

5.12 地球環境

5.12.1 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 5-12-1 に示すとおりである。

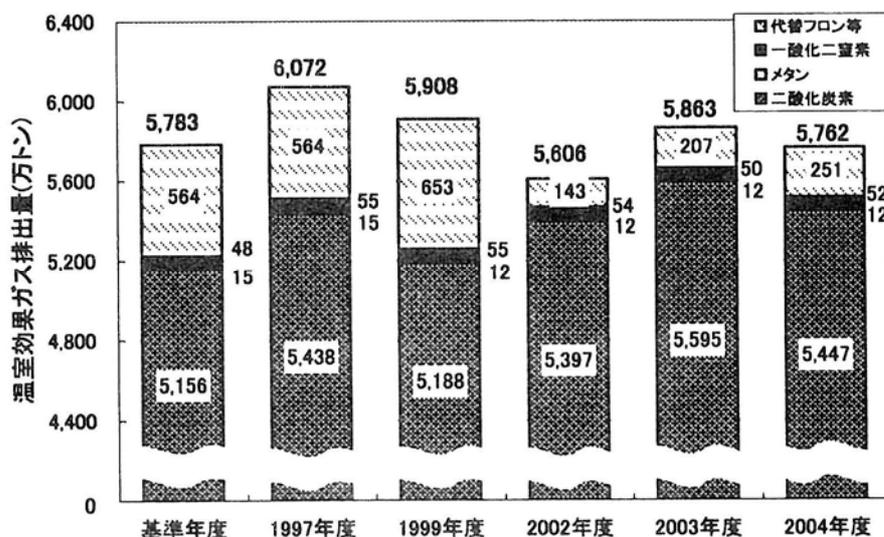
表 5-12-1 調査内容

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 大阪府環境白書 平成 19 年版 (平成 19 年 大阪府) 大阪市環境白書 平成 19 年版 (平成 20 年 大阪市) 既存施設の実績調査

(2) 調査結果

既存資料調査

「大阪府環境白書 平成 19 年版」によると、平成 16 年度の温室効果ガス排出量は 5,762 万トンであり、基準年度（平成 2 年度）と比べ 0.4%の減少、前年度を比べ 1.7%の減少となっている。また、温室効果ガスの 9 割以上を占める二酸化炭素の排出量は 5,447 万トンであり、基準年度と比べ 5.6%の増加、前年度を比べ 2.6%の減少となっている。



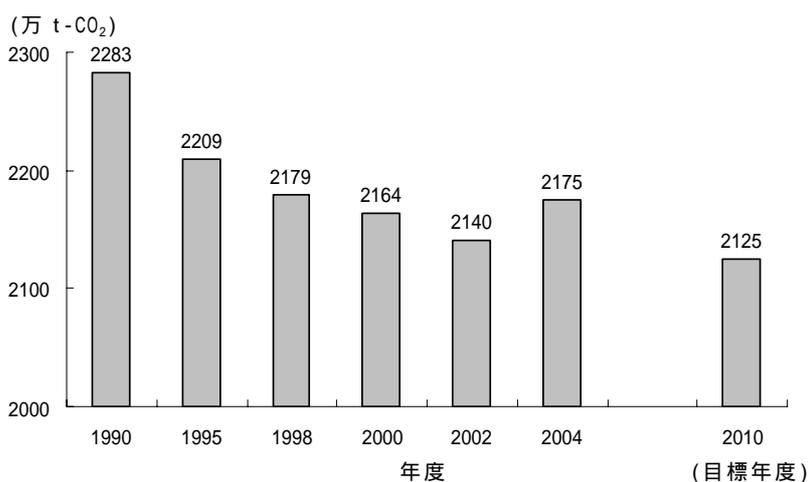
注：排出量の算定方法に関する国の最新の知見を踏まえ、過去に遡って排出量を見直している。

出典：「大阪府環境白書 平成 19 年版」（平成 19 年 12 月 大阪府）

図 5-12-1 大阪府における温室効果ガス排出量の推移（推計）

大阪市では、「地球温暖化対策の推進に関する法律」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地域推進計画」を平成14年に策定している。この計画では、主として市域から排出される温室効果ガスの88%を占めるエネルギー起源の二酸化炭素を対象とした抑制対策を推進し、1990年度に排出された温室効果ガス総排出量を基準に2010年度までに7%削減することをめざしており、市民、事業者及び行政それぞれが「エネルギー利用」、「廃棄物の減量・再資源化」、「自動車利用」、「グリーン購入」、「緑化」の5項目を行動指針の柱とした温暖化対策を推進していくこととしている。

また、「大阪市環境白書 平成19年版」によると、市域の市民、事業者、行政が各々の役割に応じた取組を進めた結果、2004年度の温室効果ガス排出量は、2,175万t-CO₂となり、基準年度である1990年度の排出量と比較して108万t-CO₂、率にして4.7%の減少となっている。しかし、2002年度の排出量と比較すると35万t-CO₂増加しており、これは、原子力発電所の稼働停止に伴い、火力発電所による発電量が増加したためであるとしている。



出典：「大阪市環境白書 平成19年版」（平成20年1月 大阪市）

図 5-12-2 大阪市域の温室効果ガス排出量の推移

既存施設の実績

既存施設（新朝日ビル、中之島地下街、朝日新聞ビル、大阪朝日ビル）の年間エネルギー使用実績は、表 5-12-2 に示すとおりである。電気使用量、ガス使用量、及び上下水道使用量に、表 5-12-7 のエネルギー種別二酸化炭素排出原単位を乗じて二酸化炭素排出量を求めた。

その結果、既存施設の二酸化炭素排出量は、新朝日ビル（東地区）と地下街で 6,535 t -CO₂/年、朝日新聞ビルと大阪朝日ビル（西地区、印刷工場含む）で 12,492 t -CO₂/年、合計 19,027 t -CO₂/年であった。

表 5-12-2 既存施設の年間エネルギー使用実績（2006 年度）

建物	用途	延床面積 m ²	電気使用量 kWh/年	ガス使用量 m ³ /年	上下水道使用量 m ³ /年
新朝日ビル （東地区）	業務	33,420	7,030,125	128,678	72,038
	商業	3,420	899,007	32,090	6,417
	宿泊	25,450	4,040,900	312,149	31,763
	文化	13,610	1,422,633	65,458	16,402
	計	75,900	13,392,665	538,375	126,620
中之島地下街	商業	3,400	893,750	31,902	6,379
朝日新聞ビル 大阪朝日ビル （西地区）	業務施設等	98,000	28,036,244	1,162,602	142,053
合 計		177,300	42,322,659	1,732,879	275,052

注：水道使用量の下水については、上水と同量とした。

朝日新聞ビル、大阪朝日ビル（西地区）には印刷工場含む。

表 5-12-3 既存施設の二酸化炭素排出量実績（2006 年度）

単位：t -CO₂/年

建物	用途	電気使用量から の二酸化炭素 排出量	ガス使用量から の二酸化炭素 排出量	上下水道使用量から の二酸化炭素 排出量	二酸化炭素 排出量
新朝日ビル （東地区）	業務	2,376	278	257	2,911
	商業	304	69	23	396
	宿泊	1,366	674	113	2,153
	文化	481	142	58	681
中之島地下街	商業	302	69	23	394
計		4,829	1,232	474	6,535
朝日新聞ビル 大阪朝日ビル （西地区）	業務施設等	9,476	2,511	505	12,492
合 計		14,305	3,743	979	19,027

注 1：朝日新聞ビル、大阪朝日ビル（西地区）には印刷工場含む。

2：エネルギー種別二酸化炭素排出原単位は、表 5-12-7 の値を用いた。

5.12. 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 5-12-4 に示すとおりである。

事業計画地は、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、予測の前提となる空調熱源について、東地区には河川水利用地域熱供給を導入することとした。なお、西地区は、現在のところ地域熱供給の導入は未定であるため、電気及び都市ガスを使用する個別集中熱源を想定した。

表 5-12-4 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	東地区 西地区 地下街	施設供用後	事業計画、文献資料をもとに、「建築物の省エネルギー基準と計算の手引」による二酸化炭素の排出量算出、文献公示値による排出量算出を行い、地球環境に及ぼす影響を予測する。

(2) 予測方法

予測手順

「計画施設」からの二酸化炭素排出量の予測手順は、図 5-12-3 に示すとおりである。

電気及びガスの使用に伴う二酸化炭素排出量は、「計画施設」の用途別床面積等及び（財）住宅・建築省エネルギー機構発行の「建築物の省エネルギー基準と計算の手引」^{（注）}（以下、「計算の手引」という）から算出した設備項目別の年間エネルギー消費原単位をもとに、単位面積当たりの電気及びガスの年間エネルギー消費量を求め、これにエネルギー種別の二酸化炭素排出原単位を乗じて算出した。

また、上下水道の使用に伴う二酸化炭素排出量は、「計画施設」の用途別床面積等及び給水計画から算出した年間上下水道使用量をもとに、単位面積当たりの上下水道使用量を求め、これにエネルギー種別の二酸化炭素排出原単位を乗じて算出した。

注：「建築物の省エネルギー基準と計算の手引」では、年間熱負荷係数（PAL）、設備システムエネルギー消費係数（CEC）の計算方法を規定している。

PAL とは建物外壁面における断熱性能、日射遮蔽性能を考慮した、建物外壁面からの熱取得量を示した指標である。数値が低いほど、建物内部に侵入する熱が小さいと言える。

CEC とは実際に導入する機器での省エネルギー性能を評価した指標である。数値が低いほど、機器の効率が良く、省エネルギー性が高いと言える。評価項目として空調（CEC-AC）、換気（CEC-V）、照明（CEC-L）、昇降機（CEC-EV）、給湯（CEC-HW）がある。

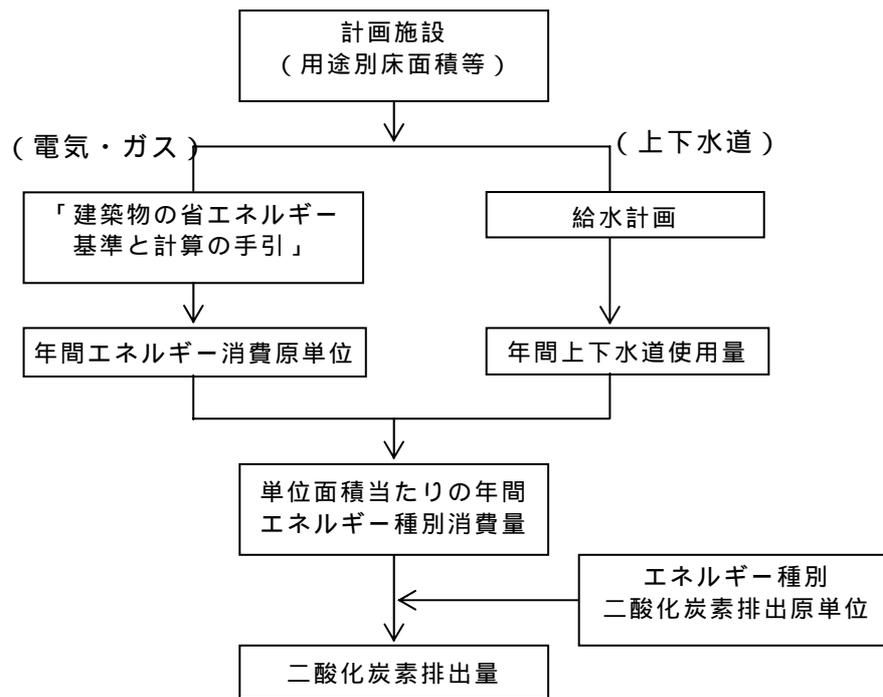


図 5-12-3 計画施設からの二酸化炭素排出量予測手順

予測条件

「計画施設」からの二酸化炭素排出量予測の条件は以下のとおりである。

「計算の手引」による年間エネルギー消費原単位の算出にあたっては、建物の外周部の熱負荷削減対策として、低層部の外周部庇の設置、断熱性能の高い外壁材の採用等の熱的性能を踏まえたうえで、「空気調和設備」のエネルギー消費原単位を算出し、さらに「機械換気設備」、「照明設備」、「給湯設備」、「昇降機設備」のそれぞれの設備システムごとの環境保全対策を考慮して算出した。なお、東地区の空調熱源として、河川水利用地域熱供給方式を採用していることが本事業の特徴である。

次に、上下水道の使用量の算出にあたっては、節水便器、及び雨水利用などの環境保全対策を考慮して年間上下水道使用量を求めた。

このようにして算出した、年間エネルギー消費原単位は表 5-12-5 に、上下水道使用量は表 5-12-6 に示すとおりである。

なお、エネルギー種別ごとの二酸化炭素排出原単位は表 5-12-7 に記載の値を用いた。

表 5-12-5 「計画施設」の設備項目別年間エネルギー消費原単位

地区	設備項目	年間エネルギー消費原単位 MJ/m ² ・年	使用するエネルギーの割合	環境保全対策
東地区	空調設備	435	地域熱供給 50% 電気 50%	外気冷房、変風量制御 河川水利用地域熱供給
	機械換気設備	65	電気 100%	高効率ファン
	照明設備	458	電気 100%	昼光利用
	給湯設備	403	電気 80%、ガス 20%	局所給湯
	昇降機設備	100	電気 100%	インバータ制御
	その他	357	電気 100%	
	小計	1,818	-	-
西地区	空調設備	537	電気 70%、ガス 30%	外気冷房、変風量制御
	機械換気設備	96	電気 100%	高効率ファン
	照明設備	568	電気 100%	昼光利用
	給湯設備	519	電気 50%、ガス 50%	局所給湯
	昇降機設備	91	電気 100%	インバータ制御
	その他	442	電気 100%	
	小計	2,253	-	-
地下街	空調設備	728	電気 100%	
	機械換気設備	451	電気 100%	高効率ファン
	照明設備	669	電気 100%	昼光利用
	給湯設備	413	電気 20%、ガス 80%	局所給湯
	昇降機設備	0	-	-
	その他	559	電気 100%	
	小計	2,820	-	-

注：「その他」の年間エネルギー消費原単位は、空調・換気・照明・給湯・昇降機以外の全てのエネルギー消費量であり、CASBEE（建築物総合環境性能評価システム）でも同様の計算手法をとっており、空調＋照明の40%としている。

表 5-12-6 「計画施設」の用途別年間上下水道使用量

地区	用途	延床面積 m ²	年使用水量		環境保全対策
			t/年	t/m ² ・年	
東地区	業務施設	105,500	74,285	0.70	節水便器 雨水利用 再生水利用 (空調排水)
	商業施設	8,600	13,666	1.59	
	文化施設	16,400	13,666	0.83	
	植樹散水		7,008		
	合計	130,500	108,625	0.83	
西地区	業務施設	84,300	59,568	0.71	
	商業施設	30,700	48,881	1.59	
	滞在施設	19,000	15,768	0.83	
	冷却塔		17,170		
	植樹散水		7,008		
合計	134,000	148,395	1.11		
地下街	商業施設	3,400	5,782	1.70	
全体		267,900	262,802	0.98	

注：年使用水量は、日使用水量（業務施設 40L/人(人員密度 0.1 人/m²)、商業施設 30L/人(同 0.1 人/m²)、文化施設 30L/人(2,700 人)、滞在施設 450L/人(人員密度 200 人))に、稼働日数 365 日を乗じて求めた。上水使用量 = 下水排水量とした。西地区の文化施設は、業務施設に含めて計算した。

表 5-12-7 エネルギー種別二酸化炭素排出原単位

エネルギー	二酸化炭素排出原単位	出典
電力	0.338kg-CO ₂ /kWh	関西電力 2006 年度実績
都市ガス	0.048kg-CO ₂ /MJ	地球温暖化対策の推進に関する法律施行令 平成 11 年
水	上水道 2.009kg-CO ₂ /m ³ 下水道 1.544kg-CO ₂ /m ³	「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

(3) 予測結果

「計算の手引」で求めた年間エネルギー別消費原単位及び年間上下水道使用量から算出した単位面積当たりの年間エネルギー種別消費量は、表 5-12-8 に示すとおりである。

次に、表 5-12-8 の単位面積当たりの年間エネルギー種別消費量と表 5-12-7 のエネルギー種別二酸化炭素排出原単位から求めた単位面積当たりのエネルギー種別二酸化炭素排出量、さらに、これに延床面積を乗じて求めた二酸化炭素排出量は表 5-12-9 に示すとおりである。

その結果、事業計画地全体からの二酸化炭素排出量は、20,680 t -CO₂/年となると予測された。

表 5-12-8 単位面積当たりの年間エネルギー種別消費量

地区	電気使用量 kWh/m ² ・年	ガス使用量 MJ/m ² ・年	上下水道使用量 t/m ² ・年
東地区	174.2	80.6	0.83
西地区	187.7	420.5	1.11
地下街	255.0	330.7	1.70
全体	182.0	253.7	0.98

表 5-12-9 「計画施設」の二酸化炭素排出量

地区	延床面積 m ²	単位面積当たりのエネルギー種別二酸化炭素排出量 kg-CO ₂ /m ² ・年				二酸化炭素排出量 t -CO ₂ /年
		電気使用量 から算出	ガス使用量 から算出	上下水道使用 量から算出	合計	
東地区	130,500	58.8	3.9	3.0	65.7	8,574
西地区	134,000	63.6	20.1	3.9	87.6	11,738
地下街	3,400	86.1	15.9	6.1	108.1	368
全体	267,900	61.5	12.2	3.5	77.2	20,680

注 1：上水道使用量は、節水便器、雨水利用、再生水利用などによる削減後の値である。

2：上水使用量 = 下水排水量とした。

(4) 「計画施設」の二酸化炭素排出量の比較検討

「計画施設」による地球環境への影響の評価を行うにあたり、次の2つの観点との比較を行った。

「標準的な施設」との比較による削減効果

a. 予測手順

「計画施設」と同様の用途別面積構成で、標準的な用途別エネルギー消費原単位をもつ「標準的な施設」を想定し、エネルギー種別消費量と二酸化炭素排出量を算出した。なお、標準的な用途別エネルギー消費原単位は、(財)省エネルギーセンター公示の用途別エネルギー消費原単位を用いた。

b. 「標準的な施設」の二酸化炭素排出量予測の条件

「標準的な施設」の施設用途別の年間エネルギー消費原単位は表 5-12-10 に示すとおりであり、(財)省エネルギーセンターホームページに公示されている「業務用ビルにおける省エネ推進のてびき 平成 19 年度版」及び「商業ビルにおけるエネルギー消費量の特徴」の値を用いた。

なお、二酸化炭素排出原単位の算出にあたっては、年間エネルギー消費の電気とガスの消費比率を既存建物(新朝日ビル)のエネルギー消費比率と同じとし、電力 84%、ガス 16%として算出した。

表 5-12-10 年間エネルギー消費原単位及び二酸化炭素排出原単位

用途	年間エネルギー消費原単位 MJ/m ² ・年	二酸化炭素排出原単位 kg-CO ₂ /m ² ・年		
		電気	ガス	合計
店舗	3,572	103.9	27.4	131.3
文化施設	2,080	60.5	16.0	76.5
業務施設(オフィス)	2,303	67.0	17.7	84.7
滞在施設(ホテル)	3,167	92.1	24.3	116.4

注：年間エネルギー消費原単位は、「業務用ビルにおける省エネ推進のてびき 平成 19 年度版」(集会施設、オフィス、ホテル)及び「商業ビルにおけるエネルギー消費量の特徴」(店舗)に記載されている値である。

c. 「標準的な施設」の二酸化炭素排出量

用途別延床面積に、電気、ガスを合計した二酸化炭素排出原単位を乗じて求めた「標準的な施設」の二酸化炭素排出量は、表 5-12-11 に示すとおりである。

表 5-12-11 「標準的な施設」の二酸化炭素排出量

地区	用途	延床面積 m ²	二酸化炭素 排出原単位 kg-CO ₂ /m ² ・年	二酸化炭素 排出量 t-CO ₂ /年
東地区	業務施設	105,500	84.7	8,936
	商業施設	8,600	131.3	1,129
	文化施設	16,400	76.5	1,255
	全 体	130,500	86.7	11,320
西地区	業務施設	84,300	84.7	7,140
	商業施設	30,700	131.3	4,031
	滞在施設	19,000	116.4	2,212
	全 体	134,000	99.6	13,383
地下街	商業施設	3,400	131.3	446
	全 体	267,900	93.9	25,149

d. 「計画施設」と「標準的な施設」との比較

「計画施設」と「標準的な施設」の施設全体からの二酸化炭素排出量の比較は、表 5-12-12 に、単位面積当たりの二酸化炭素排出量の比較は表 5-12-13 に示すとおりである。

「計画施設」の二酸化炭素排出量は、20,680 t-CO₂/年であり、「標準的な施設」の 25,149 t-CO₂/年と比較すると、4,469 t-CO₂/年（17.8%）削減される。

表 5-12-12 二酸化炭素排出量の比較

単位：t-CO₂/年

地区	標準的な施設	計画施設	増減量（率）
東地区	11,320	8,574	-2,746
西地区	13,383	11,738	-1,645
地下街	446	368	-78
全 体	25,149	20,680	-4,469（-17.8%）

表 5-12-13 単位面積当たりの二酸化炭素排出量の比較

単位：kg-CO₂/m²・年

地区	標準的な施設	計画施設	増減量（率）
東地区	86.7	65.7	-21.0
西地区	99.6	87.6	-12.0
地下街	131.3	108.1	-23.2
全 体	93.9	77.2	-16.7（-17.8%）

「既存施設」との比較による削減効果

「既存施設」（東地区：新朝日ビル、西地区：朝日新聞ビル、大阪朝日ビル、及び中之島地下街）と「計画施設」の二酸化炭素排出量の比較は表 5-12-14 に、単位面積当たりの二酸化炭素排出量の比較は表 5-12-15 に示すとおりである。

「計画施設」の二酸化炭素排出量は、20,680 t-CO₂/年であり、「既存施設」の

19,027 t-CO₂/年と比較すると、1,653 t-CO₂/年（8.7%）増加するが、単位面積当たりの二酸化炭素排出量は、30.1kg-CO₂/m²・年（28.1%）削減される。

表 5-12-14 二酸化炭素排出量の比較

単位：t-CO₂/年

地区	既存施設	計画施設	増減量(率)
東地区	6,141	8,574	2,433
西地区	12,492	11,738	-754
地下街	394	368	-26
全 体	19,027	20,680	1,653 (8.7%)

注：既存施設（西地区）には印刷工場含む。

表 5-12-15 単位面積当たりの二酸化炭素排出量の比較

単位：kg-CO₂/m²・年

地区	既存施設	計画施設	増減量(率)
全 体	107.3	77.2	-30.1 (-28.1%)

(5) 評価

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。

評価結果

< 二酸化炭素排出量の比較 >

地域熱供給の導入や、建物の外周部の熱負荷削減対策として、低層部の外周部庇の設置、断熱性能の高い外壁材の採用、さらに設備面において外気冷房等を行うなどの環境保全対策を考慮した「計画施設」の二酸化炭素排出量は、20,680t-CO₂/年と予測され、「標準的な施設」と比較すると、二酸化炭素排出量は 4,469t-CO₂/年（17.8%）削減されると予測された。また、「既存施設」との単位面積当たりの二酸化炭素量の比較では、30.1kg-CO₂/m²・年（28.1%）削減されると予測された。

この予測においては、二酸化炭素削減効果が定量的に予測される環境保全対策についてのみ考慮しており、運用時の使用状況によって削減効果が変化するような現時点では定量化できない対策については反映していない。

なお、本事業において東地区に導入する河川水利用地域熱供給は、二酸化炭素排出量予測の計算条件の一つであり、COP^注 = 1.2 を見込んでいる。この河川水利用地域熱供給の導入効果を一般的な個別熱源（COP = 0.72 程度）と比較すると、電力換算で約 968,000kWh/年のエネルギー消費量が削減されることになる。これは、二酸化炭素量に換算すると 327 t-CO₂/年の削減に相当する。

本事業においては、地球温暖化防止に係る法令等への対応はもちろんのこと、業界団体の取組等とも整合する施設とし、今後の関係法令等の動向にも配慮しながら、

運用面での対策も含め、さらなる二酸化炭素排出量の削減に努める。

注：COP とはエネルギー消費効率 [COP : Coefficient of Performance] であり、消費電力 1kW 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。

< 省エネルギー法等の地球温暖化防止に係る法令等への対応 >

今回の二酸化炭素排出量の算出過程において、省エネルギー法に基づく建築物の省エネルギーの「計算の手引き」の手法により PAL、CEC の概略計算を行ったが、共に建築確認申請時に必要とされる数値を下回る結果となった。ただし、現段階では詳細が未決定の部分も多いため、今後の実施設計では、二酸化炭素削減効果が予測結果を上回るよう、環境保全対策について、さらに検討を加え設計を進めていく計画である。

< CASBEE 大阪のグレード比較 >

大阪市では、優良なサステナブル建築の建設を推進するため建築確認申請時に、大阪市建築物総合環境評価制度 (CASBEE 大阪) の建築物の格付け (ラベリング) を行うことになっている。(CASBEE 大阪) の計算には設計の詳細条件が必要なため、現段階では環境性能効率ランクは確定していないが、本事業では、(CASBEE 大阪) の建築物の環境性能効率ランク A 以上を目指すこととする。

< 業界団体の取り組みとの整合性 >

- ・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、無駄とエネルギーロスの排除、効率アップ、負荷の平準化、自然エネルギーの利用と排熱等の再利用、ビル竣工時からの設定 (調整) を挙げている。

本事業では、変风量制御、外気冷房、蓄熱槽による負荷の平準化、河川水利用地域熱供給の採用、昇降機のインバータ制御、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。

- ・社団法人不動産協会の「環境自主行動計画 (2008 年 3 月)」では、ビル等の改修・新築における省エネルギー対策、CO₂ 排出量抑制対策として、建物の熱的負荷抑制、自然エネルギーの積極利用、緑化の推進、高効率空調システムの導入等、高効率な照明施設、昇降設備、給排水、給湯設備等の導入、自動スイッチの導入、エネルギーの高効率管理・制御システムの導入等を挙げている。

本事業では、低層部の外周部庇の設置、遮熱・断熱性能の高いガラス、外壁材の検討、外気冷房、敷地内緑化、低層部屋上緑化、高効率照明器具、河川水利用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。

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。

なお、西地区についても、東地区に導入した熱供給の実績、または環境に配慮した新技術による熱供給提案などの内容も見極めながら、さらなる温室効果ガスの排出抑制につながるような施設計画を検討する。