

6.11 地球環境

6.11.1 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 6-11-1 に示すとおりである。

表 6-11-1 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	平成 21 年度 平成 22 年度	既存資料調査 ・「おおさかの環境 2011 大阪府環境白書」（大阪府、平成 23 年） ・「環境報告書 とよなかの環境Ⅱ」（豊中市、平成 24 年）

(2) 調査結果

① 既存資料調査

a. 大阪府域の温室効果ガス排出量

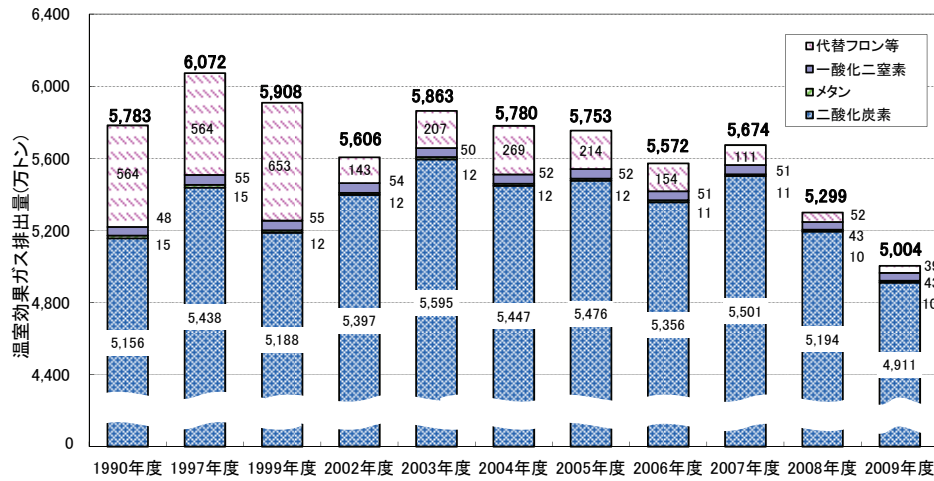
大阪府域の温室効果ガス排出量の推移は図 6-11-1 に、二酸化炭素排出量の推移は図 6-11-2 に示すとおりである。

大阪府では、平成 14 年に策定した「大阪 21 世紀の環境総合計画」の目標年次が平成 22 年度であるため、環境問題に対する今後の大阪府の方針を盛り込んだ新環境総合計画「大阪 21 世紀の新環境総合計画」を平成 23 年 3 月に策定し、府民の参加と行動のもと、「低炭素省エネルギー社会の構築」、「資源循環型社会の構築」、「全てのいのちが共生する社会の構築」、「健康で安心して暮らせる社会の構築」の 4 つの分野で施策を推進し、あわせて「魅力と活力ある地域づくり」を進めていくこととしている。

その中で、「国の取り組みと連動し、2020 年度に 1990 年度比で 25%の温室効果ガス排出量の削減」を掲げている。

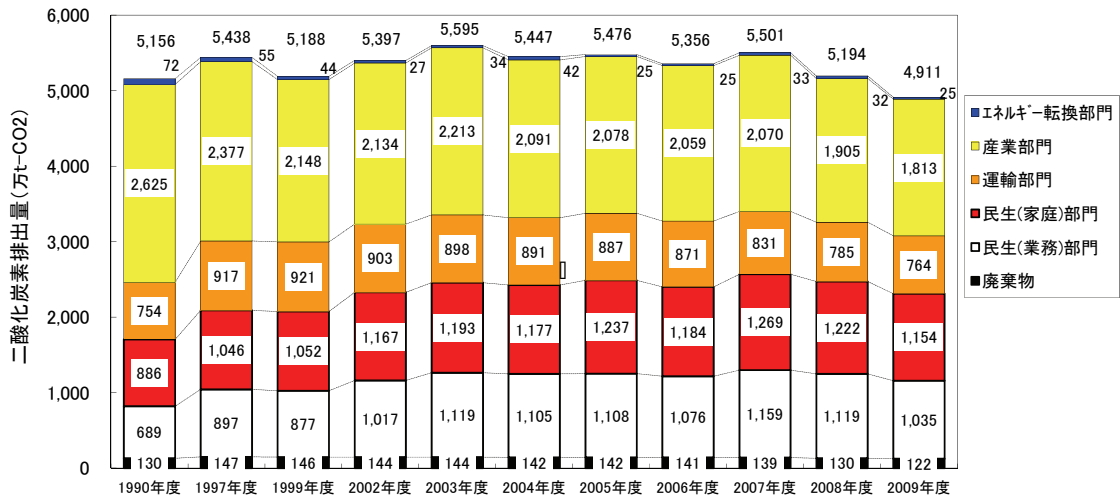
「おおさかの環境 2011 大阪府環境白書」によると、大阪府域の温室効果ガスの排出量は、2009 年度（平成 21 年度）が温室効果ガス排出量は 5,004 万トンで、基準年度の排出量と比べ 13.5%減少している。

一方、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 4,911 万トンで、基準年度と比べ 4.8%減少している。



出典：「おおさかの環境 2011 大阪府環境白書」（大阪府、平成 23 年）

図 6-11-1 大阪府域の温室効果ガス排出量の推移



(注) 1 排出量は、各年度の全国の電力排出係数を用いて算定している。
 2 四捨五入の関係で、各部門の値の合計と合計欄の値が一致しないものがある。

出典：「おおさかの環境 2011 大阪府環境白書」（大阪府、平成 23 年）

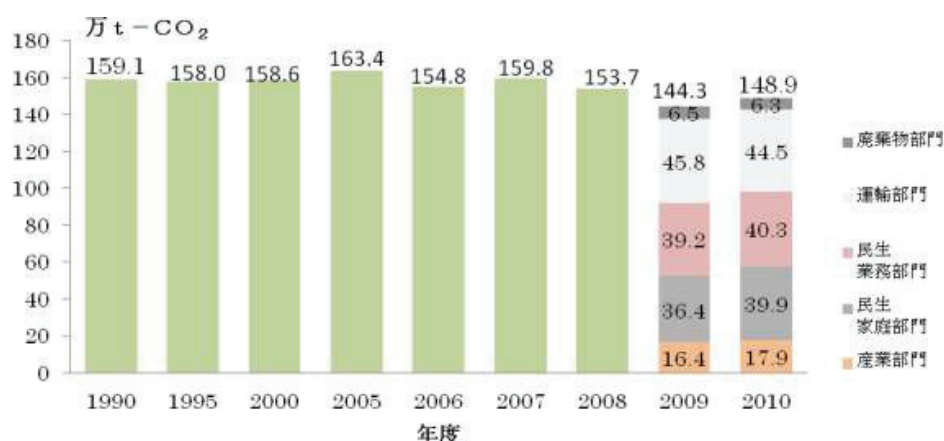
図 6-11-2 大阪府域の二酸化炭素排出量の推移

b. 豊中市域の二酸化炭素排出量

豊中市域の温室効果ガス排出量の推移は、図 6-11-3 に示すとおりである。

「豊中市地球温暖化防止地域計画（チャレンジ・マイナス 70 プラン）」では、2050 年度（平成 62 年度）に市民 1 人あたりの温室効果ガス排出量を 1990 年度に比べ、70%削減するという目標を掲げている。当面は、2020 年度までに 20%削減することを目標としている。

豊中市域の 2010 年度の温室効果ガス総排出量は、約 148.9 万 t-CO₂ で、基準年度(1990 年度)に比べて約 6.4%の減少となっており、前年値の値と比較すると約 3.2%の増加という結果になっている。



出典：「環境報告書 とよなかの環境Ⅱ」（豊中市、平成 24 年）

図 6-11-3 豊中市域の温室効果ガス排出量の推移

6.11. 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 6-11-2 に示すとおりである。なお、本事業においては、施設の利用に伴い発生する温室効果ガスは、事業計画より二酸化炭素のみとなるため、予測項目は二酸化炭素排出量とした。

表 6-11-2 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 6-11-4 に示すとおりである。

まず、標準的な施設の二酸化炭素排出量を求めるため、環境保全対策を行わない場合については、主要な二酸化炭素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、施設計画内容及び施設運用条件をもとに設備運転シミュレーションを行い、年間エネルギー消費量を算定し、この年間エネルギー消費量をもとに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を踏まえた計画施設について、標準的な施設と同一の運用条件でシミュレーションを行い、対策後の施設の年間エネルギー消費量を算定し、この年間エネルギー消費量をもとに二酸化炭素排出量を計算し、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の二酸化炭素削減量を算出した。

なお、二酸化炭素排出量の算出に当たっては、株式会社日建設計総合研究所で開発した設備運転シミュレーションプログラムを使用した。

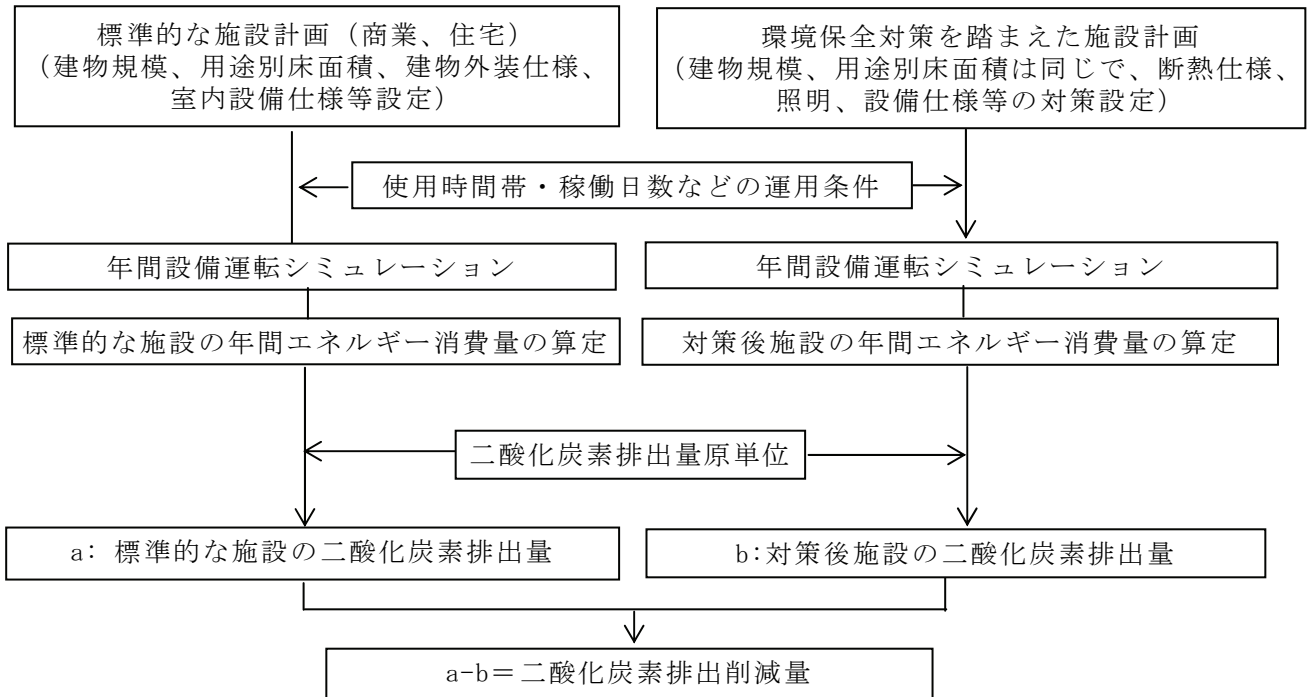


図 6-11-4 二酸化炭素排出量予測手順

二酸化炭素排出量の算定手順の詳細は、図 6-11-5 に示すとおりである。

施設計画内容（建物規模、用途別面積、建物外装仕様、室内設備仕様など）及び施設運用条件（建物使用時間、稼働率など）に基づき設備運転シミュレーションを行い、年間エネルギー消費量を算定した。この年間エネルギー消費量に基づき二酸化炭素排出量を算定した。

環境保全対策を踏まえた二酸化炭素排出量の算定手順については、図 6-11-5 に示すフローに沿って、各種環境保全対策を順次追加しながらシミュレーションを行い、年間消費エネルギー及び二酸化炭素排出量を算出し、追加前との差分を追加した対策の効果として、それぞれの二酸化炭素排出削減量を算出した。

また、再生エネルギーの活用（太陽光発電）は、個別に二酸化炭素削減量を算定した。

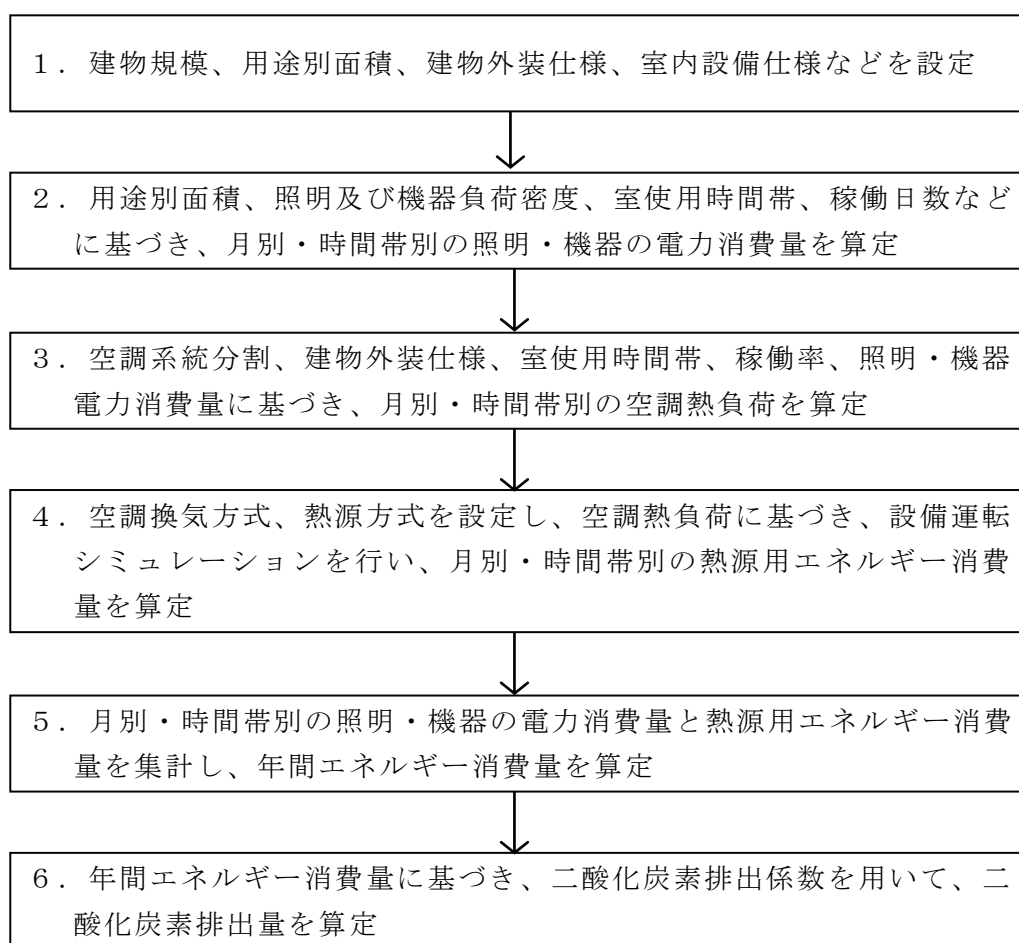


図 6-11-5 二酸化炭素排出量の算定手順

② 予測条件

a. 施設の主な用途・面積等

商業施設及び住宅施設の主な用途・面積等は、表 6-11-3 に示すとおりである。

表 6-11-3 主な用途・面積等（駐車場面積除く）

区分	商業施設	住宅施設
主な用途	店舗 クリニック プール・フィットネス 銀行等	超高層集合住宅
延べ床面積等	25,100m ² (駐車場は除く)	550 戸

注) ホールは銀行等に含めて設定。

b. 原単位等

標準的な施設計画による商業施設及び住宅施設の原単位等の考え方は、表 6-11-4 に示すとおりである。

表 6-11-4 原単位等の考え方

区 分	商業施設	住宅施設
電気・ガス	<ul style="list-style-type: none"> 施設計画の内容及び施設運用条件設定に基づき、設備運転シミュレーションを実施し、年間エネルギー消費量を算定 二酸化炭素排出係数を用いて二酸化炭素排出量を算定 電力の二酸化炭素排出係数は、平成 23 年度の関西電力実排出係数を適用 排出係数：電気 0.450kg-CO₂/kWh 都市ガス 0.0509t-CO₂/GJ 	
水道	<ul style="list-style-type: none"> 商業施設の単位面積当たりの月間水道使用量の実測平均値を用いて施設の使用水道量を算定 プール水の補給量と入れ替え条件を想定し、上記の算定量にプール水利用量を加算 上水道の二酸化炭素排出係数は環境省環境家計簿より 0.23kg-CO₂/m³ 	<ul style="list-style-type: none"> 横浜市の住民一人当たりの水道使用量（平成 18 年度実績）を用いて年間水道利用量を算定 上水道の二酸化炭素排出係数は環境省環境家計簿より 0.23kg-CO₂/m³

c. 標準的な施設計画の予測条件

(a) 標準的な施設計画による商業施設

標準的な施設計画による商業施設の建物エネルギー消費量に関連する建物仕様・設備仕様は、表 6-11-5 に示すとおりである。

本事業では既存の地域熱供給施設より既設地域配管を活用し、プール・フィットネスなどに供給を受ける計画となっている。

地域熱供給は一般的な個別熱源に比べ効率が高いといわれているが、今回導入予定の地域熱供給施設は 1972 年に稼働した地域熱供給施設で、最近の個別熱源と比較しその効率はほとんど変わらないと考えられるため、シミュレーションでは、消費エネルギーを電力に換算して二酸化炭素排出量を計算した。

表 6-11-5 標準的な商業施設の建物仕様・設備仕様

項目	内容
建物仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・外壁：RC+断熱 25mm ・屋根：RC+断熱 30mm ・窓ガラス：シングル透明ガラス
照明仕様	<ul style="list-style-type: none"> ・照明器具：HF 型蛍光灯（標準配置し原単位算出） ・物販店舗：17.6W/m² ・飲食店舗：35.7W/m² ・銀行等：18.0W/m² ・クリニック：9.5W/m² ・プール・フィットネス：12.6W/m² ・商業バック：9.0W/m² ・ロビー通路：13.8W/m²
室内機器	<ul style="list-style-type: none"> ・物販店舗：10.0W/m² ・飲食店舗：5.0W/m² ・銀行等：10.0W/m² ・クリニック：5.0W/m² ・プール・フィットネス：5.0W/m² ・商業バック：10.0W/m² ・ロビー通路：0.0W/m²
空調換気	<ul style="list-style-type: none"> ・全熱交換機：33%削減（物販店舗のみ） ・外気冷房：なし ・大温度差給気：なし ・空調機ファンインバータ：あり ・大型換気ファンインバータ：なし
衛生給湯	<ul style="list-style-type: none"> ・最新節水型器具：なし ・雨水利用：なし ・井水利用：なし
熱源設備	<ul style="list-style-type: none"> ・高効率機器：標準 COP= 3.2
電気設備	<ul style="list-style-type: none"> ・受変電方式：特高／高圧／低圧方式
創エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電：なし ・風力発電：なし
エネルギー管理	<ul style="list-style-type: none"> ・BEMS 導入：中央監視盤の設置 ・環境サイネージ導入：なし

営業時間帯・稼働日数等については、表 6-11-6 に示すように設定した。

表 6-11-6 営業時間帯・稼働日数等(想定)

室名	営業時間帯	稼働日	備考
銀行等	9～20時	平日稼働、土日休み	・照明は100% ・人体は80～100%
物販店舗	7～24時	月2日の平日休み	・照明は100% ・人体は70～100%
食料品店舗	7～24時	365日稼働	・照明は100% ・人体は70～100%
飲食店舗	7～24時	月1日の平日休み	・照明は100% ・人体は70～100%
クリニック	9～20時	週1日の平日休み	・照明は100% ・人体は80～100%
プール・フィットネス	7～24時	月2日の平日休み	・照明は100% ・人体は80～100%
商業バックヤード	6～24時	365日稼働	・照明は100% ・人体は80～100%
通路・ロビー	0～24時	365日稼働	・照明は20～100% ・人体は20～100%

- 注) 1. 備考の割合は、照明については稼働率(設置器具の内点灯している器具の想定割合)、人体については想定した最大在室者数に対する在室者率で設定している。
2. ホールは銀行等を含めて設定している。

(b) 標準的な施設計画による住宅施設

標準的な施設計画による住宅施設の建物エネルギー消費量に関連する建物仕様・設備仕様については、表 6-11-7 に示すように設定した。

表 6-11-7 標準的な住宅施設の建物仕様・設備仕様

項目	内容
建物仕様	・外壁：RC+断熱 25mm ・屋根：RC+断熱 30mm ・窓ガラス：シングル透明ガラス
照明仕様	・照明器具：HF型蛍光灯（標準配置し原単位算出） ・住宅居室：7.8W/m ² ・集会室：10.6W/m ² ・通路・ロビー：6.9W/m ²
室内機器	・住宅居室：15.0W/m ² ・集会室：8.0W/m ² ・通路・ロビー：0.0W/m ²
空調換気	・全熱交換器：なし ・外気冷房：なし ・大温度差給気：なし ・大型換気ファンインバータ：なし
衛生給湯	・最新節水型器具：なし ・給湯熱源：都市ガス ・雨水利用：なし ・井水利用：なし
熱源設備	・高効率機器：標準 COP= 3.2
電気設備	・受変電方式：各戸別受電
創エネルギー	・太陽光発電：なし ・風力発電：なし
エネルギー管理	・HEMS 導入：なし ・環境サイネージ導入：なし

室使用時間帯・稼働日数などについて、表 6-11-8 に示すように設定した。

表 6-11-8 室使用時間帯・稼働日数等（想定）

室名	室使用時間帯	稼働日
住戸	0～24時	365日稼働
照明、機器	0～8時	稼働率 10%
	8～18時	稼働率 20～50%
	18～24時	稼働率 40～70%
共用室	10～21時	365日稼働
照明	10～12時	稼働率 70%
	12～18時	稼働率 30～40%
	18～21時	稼働率 30～40%
通路・ロビー	0～24時	365日稼働
照明	0～6時	稼働率 20%
	6～18時	稼働率 30～50%
	18～24時	稼働率 50～70%

d. 環境保全対策を踏まえた施設計画の予測条件

導入を検討している環境保全対策の概要は、表 6-11-9 に示すとおりである。

商業施設及び住宅施設に対するそれぞれの環境保全対策の条件を加味してシミュレーションによる予測を行った。

表 6-11-9 導入を検討している環境保全対策の概要

分野	環境保全対策	商業施設	住宅施設
再生可能エネルギーの活用	太陽光発電	屋上部分にソーラパネルを設置（約500m ² ）	—
省エネルギー	外壁の断熱性強化	屋根断熱（t=30mm→t=50mm）や Low-E 複層ガラスの採用等により断熱性を強化し、冷暖房負荷を低減	屋根断熱（t=30mm→t=50mm）、窓ガラスを単板ガラスから複層ガラス等に変更により断熱性を強化し、冷暖房負荷を低減
	LED 照明	共用部分の照明を全て LED 照明化 テナント部分も原則 LED 照明化を誘導	共用部分の照明を全て LED 照明化 専用部分の蛍光灯ダウンライトを LED に変更したと想定
	センサー付き 屋内階段照明	—	24 時間点灯が必要な屋内階段において、センサー付き照明に変更
	節電型便座	—	常時保温型便座からタイマー節電とおまかせ節電機能* ¹ を持つ節電型便座に変更
	保温型浴槽	—	一般浴槽に変えて、保温型浴槽を設置（保温性能の向上による熱負荷の軽減）
	高効率エアコン	—	各戸のリビングに高効率型エアコンを 1 台設置
	高効率熱源機	最新の高効率ヒートポンプ式熱源機器を導入	—
エネルギーの見える化	エコキュート	—	オール電化住宅 各戸に 1 台設置 二酸化炭素削減効果の比較はガス給湯器と比較
	BEMS/HEMS	運営面からエネルギー利用の効率化を図る	各住戸に HEMS を導入し、効率的なエネルギー利用や需要ピークを避けたエネルギー利用を促進
水資源の有効活用	環境サイネージ	これまでよみうり文化センターが果たしてきた役割や文化的な機能を継承・発展等を図るための基幹装置として整備（二酸化炭素計算には算定しない）	—
	雨水利用	雨水貯留槽に集水し利用 植栽散水や雑用水（トイレ洗浄水等）などに利用	—
	井水の雑用水利用	井水槽とろ過装置を設置 井水掘削深さ約 200m と想定 植栽散水や雑用水（トイレ洗浄水等）などに利用	—
	節水型トイレ	従来型 8L のトイレに変えて節水型 6L トイレを導入* ²	従来型 8L のトイレに変えて節水型 6L トイレを導入* ²

注) *1:おまかせ節電機能とは、トイレの使用頻度を記憶し、全く使わない時間帯はヒーターを自動的に切って節電する機能

*2:水道利用に関する標準施設の推計では、水道使用実績値を用いており、節水型トイレの利用が前提になっていない。（⇒節水効果を見込むことが可能）

(3) 予測結果

① 標準的な施設計画による二酸化炭素排出量の算定結果

a. 標準的な施設計画による商業施設の二酸化炭素排出量

(a) 商業施設の営業に係る二酸化炭素排出量

シミュレーションにより算定した標準的な商業施設の営業に係るエネルギー消費による二酸化炭素排出量は、4,398.0t-CO₂/年になると予測された。

標準的な商業施設の営業に係るエネルギー消費による二酸化炭素排出量	4,398.0t-CO ₂ /年
----------------------------------	-----------------------------

(b) 商業施設の水道利用に伴う二酸化炭素排出量

商業施設の水道利用に伴う二酸化炭素排出量は、表 6-11-10 に示すとおりである。

シミュレーションにより算定した標準的な商業施設の水道利用に伴う二酸化炭素排出量は、11.7t-CO₂/年になると予測された。

表 6-11-10 商業施設の水道利用に伴う二酸化炭素排出量

原単位(a)	117 L/m ² ・月	商業施設の月間水道使用量の平均値* ¹
延床面積(b)	25,100 m ²	駐車場は含まず
プール水補給量(c)	40 m ³ /日	毎日深さ 10 c m 分の水が溢れると想定 (=25m×16m×0.1m)
プール水入れ替え回数(d)	2 回/年	半年に 1 回プール水 (440m ³) を入れ替えると想定
年間使用水量(e)	50,723 m ³ /年	= a × b × 12 か月 + 40m ³ × 365 日 + 440m ³ × 2 回
二酸化炭素排出係数(f)	0.23 kg-CO ₂ /m ³	環境省 環境家計簿より
二酸化炭素排出量(g)	11.7 t-CO ₂ /年	= e × f

注) * 1 は「2007 建築設備情報年鑑 商業建築における竣工設備データ」(建築設備士 2007 年 12 月号)に記載されている値を用いた。

標準的な商業施設の水道利用に伴う二酸化炭素排出量	11.7 t-CO ₂ /年
--------------------------	---------------------------

(c) 標準的な施設計画による商業施設の二酸化炭素排出量まとめ

標準的な施設計画による商業施設の二酸化炭素排出量は、表 6-11-11 に示すとおりである。

標準的な商業施設からの二酸化炭素排出量は、4,409.7t-CO₂/年になると予測された。また、単位面積当たりの二酸化炭素排出量は、175.7t-CO₂/年になると予測された。

表 6-11-11 標準的な施設計画による商業施設の二酸化炭素排出量

項目	二酸化炭素排出量
営業に係るエネルギー消費による二酸化炭素排出量	4,398.0 t-CO ₂ /年
水道利用に伴う二酸化炭素排出量	11.7 t-CO ₂ /年
合計	4,409.7 t-CO ₂ /年
単位面積当たりの二酸化炭素排出量 (駐車場除く述べ面積 25,100m ²)	175.7 kg-CO ₂ /m ² ・年

b. 標準的な施設計画による住宅施設の二酸化炭素排出量

(a) 居住に係る二酸化炭素排出量

シミュレーションにより算定した標準的な住宅施設の居住に係るエネルギー消費による二酸化炭素排出量は、2,571.2t-CO₂/年になると予測された。

標準的な住宅施設の居住に係るエネルギー消費による二酸化炭素排出量	2,571.2 t-CO ₂ /年
----------------------------------	------------------------------

(b) 住宅施設の水道利用に伴う排出量

住宅施設の水道利用に伴う二酸化炭素排出量は、表 6-11-12 に示すとおりである。

シミュレーションにより算定した標準的な住宅施設の水道利用に伴う二酸化炭素排出量は、33.0t-CO₂/年になると予測された。

表 6-11-12 住宅施設（専有部分）の水道利用に伴う二酸化炭素排出量

原単位(a)	238 L/人・日	横浜市の平成 18 年度実績値
計画人口(b)	1,650 人	=3.0 人/戸×550 戸
年間水道使用量(c)	143,336 m ³ /年	= a × b × 365 日
二酸化炭素排出係数(d)	0.23 kg-CO ₂ /m ³	環境省 環境家計簿より
二酸化炭素排出量(e)	33.0 t-CO ₂ /年	= c × d

標準的な住宅施設の水道利用に伴う二酸化炭素排出量	33.0 t-CO ₂ /年
--------------------------	---------------------------

(c) 標準的な施設計画による住宅施設の二酸化炭素排出量まとめ

標準的な施設計画による住宅施設の居住に係るエネルギー消費による二酸化炭素排出量は、表 6-11-13 に示すとおりである。

シミュレーションにより算定した標準的な住宅施設に係るエネルギー消費による二酸化炭素排出量は、2,604.2t-CO₂/年になると予測された。また、戸当たりの二酸化炭素排出量は、4,734.9kg-CO₂/戸・年になると予測された。

表 6-11-13 居住に係るエネルギー消費による二酸化炭素排出量

項 目	二酸化炭素排出量
居住に係るエネルギー消費による二酸化炭素排出量	2,571.2 t-CO ₂ /年
水道利用に伴う二酸化炭素排出量	33.0 t-CO ₂ /年
合 計	2,604.2 t-CO ₂ /年
戸当たりの二酸化炭素排出量 (550 戸)	4,734.9 kg-CO ₂ /戸・年

c. 標準的な施設の二酸化炭素排出量 (全体)

標準的な施設計画による商業施設及び住宅施設の二酸化炭素排出量は、表 6-11-14 に示すとおりである。

シミュレーションにより算定した二酸化炭素排出量は、商業施設で 4,409.7t-CO₂/年、住宅施設で 2,604.2t-CO₂/年、全体で 7,013.9t-CO₂/年になると予測された。

表 6-11-14 標準的な施設の二酸化炭素排出量

区 分	延べ面積等	二酸化炭素排出量	内 訳
商 業 施 設	25,100m ²	4,409.7 t-CO ₂ /年 (175.7kg-CO ₂ /m ² ・年)	電気・ガス：4,398.0 t-CO ₂ /年 水 道：11.7 t-CO ₂ /年
住 宅 施 設	550 戸	2,604.2 t-CO ₂ /年 (4,734.9kg-CO ₂ /戸・年)	電気・ガス：2,571.2 t-CO ₂ /年 水 道：33.0 t-CO ₂ /年
全 体	—	7,013.9 t-CO ₂ /年	電気・ガス：6,969.2 t-CO ₂ /年 水 道：44.7 t-CO ₂ /年

② 環境保全対策を講じた場合の二酸化炭素排出量の算定結果

環境保全対策を講じた施設計画の商業施設及び住宅施設の二酸化炭素排出量は表 6-11-15 のとおりである。

シミュレーションにより算定した環境保全対策を講じた施設計画の商業施設及び住宅施設の二酸化炭素排出量は、商業施設で 3,422.6t-CO₂/年、住宅施設で 1,583.3t-CO₂/年、全体で 5,005.9t-CO₂/年になると予測された。

表 6-11-15 環境保全対策を講じた計画施設の商業施設及び

住宅施設の二酸化炭素排出量

単位：t-CO₂/年

	二酸化炭素排出量		
	商業施設	住宅施設	全体
環境保全対策を講じた施設計画	3,422.6	1,583.3	5,005.9

③ 標準的な施設計画と計画施設の比較

標準的な施設計画及び環境保全対策を講じた場合の計画施設の二酸化炭素排出量の比較は表 6-11-16 に、単位面積当たりの排出量の比較は表 6-11-17 に、二酸化炭素削減量の内訳は表 6-11-18 に示すとおりである。

二酸化炭素排出削減量は、商業施設で 987.1t-CO₂/年、住宅施設で 1,020.9t-CO₂/年、合計で約 2,008.0t-CO₂/年になると予測された。これは、標準的な施設計画における二酸化炭素排出量 7,013.9t-CO₂/年の約 28.6%に相当する。

表 6-11-16 二酸化炭素排出量の比較

単位：t-CO₂/年

	二酸化炭素排出量		
	商業施設	住宅施設	全体
標準的な施設計画	4,409.7	2,604.2	7,013.9
環境保全対策を講じた施設計画	3,422.6	1,583.3	5,005.9
削減量	987.1 (▲22.4%)	1,020.9 (▲39.2%)	2,008.0 (▲28.6%)

表 6-11-17 単位面積当たりの排出量の比較

区分	延べ面積等	二酸化炭素排出量		削減率
		標準的な施設	計画施設	
商業施設	25,100m ²	175.7kg-CO ₂ /m ² ・年	136.4kg-CO ₂ /m ² ・年	▲22.4%
住宅施設	550戸	4,734.9kg-CO ₂ /戸・年	2,878.7kg-CO ₂ /戸・年	▲39.2%

表 6-11-18 環境保全対策による二酸化炭素排出削減量の内訳

単位：t-CO₂/年

分野	環境保全対策	二酸化炭素排出削減量		
		商業施設	住宅施設	合計
省エネルギー	外壁の断熱性強化	8.5	41.8	50.3
	LED照明	460.5	293.7	754.2
	センサー付き屋内階段照明	—	18.1	18.1
	節電型便座	—	41.1	41.1
	保温型浴槽	—	59.3	59.3
	高効率エアコン	—	189.0	189.0
	高効率熱源機	107.7		107.7
	エコキュート		289.2	289.2
エネルギーの見える化	BEMS/HEMS	382.1	87.5	469.6
	環境サイネージ	—	—	—
水資源の有効活用	雨水利用	0.7	—	0.7
	井水の雑用水利用	4.1	—	4.1
	節水型トイレ	1.0	1.2	2.2
再生可能エネルギーの活用	太陽光発電	22.5	—	22.5
合計		987.1	1,020.9	2,008.0

注) 1. 省エネルギーの二酸化炭素排出削減量は、環境保全対策を表の順序に従って順次追加しながらシミュレーションにより年間消費エネルギー及び二酸化炭素排出量を算出し、追加前との差分を追加した対策の削減量として算出した。

2. BEMS による省エネルギーは対策後の建物消費エネルギーの 10%、HEMS による省エネルギーは居住消費エネルギーの 5%削減を見込んだ。

3. 環境サイネージは、二酸化炭素削減効果の算定は行っていない。

4. 水資源の有効利用による削減量は個別に算出した。

5. 再生可能エネルギーによる削減量は個別に算出した。

太陽光発電：50,000kWh/年 = 50kW × 1000h/年

22.5t-CO₂/年 = 50,000kWh/年 × 0.45kg-CO₂/年

(4) 評価

① 評価の指針

地球環境についての評価の指針は、「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」、「環境基本計画及び大阪府環境総合計画等に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと」とし、予測結果を評価の指針に照らして評価した。

② 評価結果

<二酸化炭素排出量の比較>

環境保全対策を講じた施設計画全体の二酸化炭素排出量は 5,005.9t-CO₂/年であり、標準的な施設計画の 7,013.9t-CO₂/年と比較すると、年間で 2,008.0t-CO₂/年削減されると予測され、本事業で計画している環境保全対策を講じることにより、約 28.6%の削減効果があると予測された。

本施設については、以下に示すように、地球環境に係る法令等への対応はもちろんのこと、業界団体の取り組み等とも整合する施設とし、さらなる二酸化炭素排出量の削減に努める。

<地球環境に係る法令等への対応>

- ・「エネルギーの使用の合理化に関する法律」（省エネ法：経産省、国交省）

商業施設は第二種エネルギー管理指定工場（年間使用量 原油換算：1,500 kL～3,000 kL）に該当する場合には、エネルギー管理員の選任届出、長中期計画の提出（毎年度）、定期報告（毎年度）等を行いエネルギー消費原単位の改善に努める。

住宅施設は第一種特定建築物（床面積の合計：2,000m²以上）に該当するため、新築の際に省エネ措置を所管行政庁に届出する。また、省エネ措置の維持保全の状況について、所管行政庁に定期報告する。

- ・「大阪府温暖化の防止等に関する条例」（大阪府）

a. 事業活動のエネルギー対策

商業施設は本条例により定める「温暖化対策指針」に基づき、エネルギー使用の合理化に配慮し、温室効果ガスの排出及び人工排熱の抑制に努める。特定事業者（年間使用量 原油換算：1,500 kL 以上）に該当する場合には、対策計画書、実績報告書の提出を行う。

b. 建築物の環境配慮

商業施設、住宅施設とも「特定建築物」に該当（延べ面積 2,000m²以上）するため、本条例により定める「建築物環境配慮指針」に基づき、工事着手前に「建築物環境計画書」の届出を行う必要がある。「建築物環境計画書」には「大阪府建築物環境配慮評価システム」^{※1}に基づく建築物環境性能評価を添付する。

※1：「大阪府建築物環境配慮評価システム」は地球温暖化やヒートアイランド対策を重点的に評価する「大阪府の重点評価」と、建築物の総合的な環境配慮の取り組みを評価する「CASBEE-新築(簡易版)」から成り立っている。

また、届出を行った「特定建築物」については、大阪府の定める「建築物環境性能表示基準」に基づき、一定要件を満たす販売等広告を行う場合には広告中への「建築物環境性能表示」を義務付けられている。届出を行った環境配慮の評価結果は大阪府ホームページで公表される。

・豊中市地球温暖化防止地域計画（豊中市）

豊中市地球温暖化防止地域計画の重点的取り組みは表 6-11-19 に示すとおりである。本計画では、2050 年度までに世界全体で 50%削減しなければ、危機的状況になるという国連機関の予測に基づき、2050 年度までに市民一人あたり 70%削減という超長期の目標を有し、具体的な対策とそれを牽引する 4 つの重点的取り組み、市民・事業者・NPO・行政による協働での推進について定めている。4 つの重点的取り組みとしては、「暖房・冷房対策」「給湯対策」「交通対策（自動車抑制）」「再生可能エネルギーの導入」が効果的であるとしている。

本事業ではこれら 4 項目にも配慮し、温室効果ガスの削減に努める。

表 6-11-19 豊中市地球温暖化防止地域計画 4 つの重点的取り組み

分類	主な対策	具体的な取り組み
暖房・冷房	暖房機器の適性利用	高効率機器の導入（ヒートポンプ式等） 20℃設定に取り組み
	住宅の断熱工法	断熱性能の向上 窓の二重サッシ
	冷房機器の適性利用	高効率機器の導入 28℃設定に取り組み
	日射遮へい	壁面緑化の実施 庇の設置 ブラインド、遮光カーテンの利用
	HEMS	HEMS の導入（Home Energy Management System：コンピューター制御により、家屋のエネルギー利用を管理するシステム）
給湯	給湯機器の適性利用	高効率機器の導入（ヒートポンプ式等） 太陽熱給湯器 燃料電池コージェネレーション
	保温型浴槽	保温力の高い浴槽に変更
再生可能エネルギー	太陽光発電 太陽熱温水器	太陽光発電パネルの設置 太陽熱温水器の設置（再掲）
自動車	自動車利用の抑制	乗用車の利用削減 公共交通機関の積極的利用 徒歩・自転車の推進

出典：「豊中市地球温暖化防止地域計画」（豊中市、平成 19 年）

- ・豊中市の環境配慮指針（豊中市）

豊中市では、「豊中市環境の保全等の推進に関する条例」に基づき、開発や事業実施において環境に配慮すべき具体的な事項を「配慮項目」とし、環境配慮の目安や目標又はガイドラインとして環境配慮指針が規定されている。環境配慮指針では、事業者が開発事業等を実施するに当たって配慮すべき項目及び環境保全のための措置として、公害対策、快適環境、循環システムを行うこととされている。本計画においても、豊中市環境配慮指針に沿った協議を行っていく。

- ・業界団体の取り組み等とも整合

社団法人不動産協会の「不動産業における環境自主行動計画（第 5 版）」（平成 20 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、①建物の熱的負荷抑制、②自然エネルギーの積極利用、③緑化の推進、④高効率空調システムの導入等、⑤高効率な照明施設、昇降設備、給排水、給湯設備等の導入、⑥自動スイッチの導入、⑦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、遮熱・断熱性能の高いガラス、外壁材の検討、太陽光発電、敷地内緑化、屋上緑化、高効率機器の採用などの配慮を行っているため、商業施設については同行動計画の内容と整合したものとなっている。

また、社団法人不動産協会「新築分譲マンションにおける環境自主行動計画」（平成 21 年 2 月）では、①断熱性能、②給湯性能、③共用設備（換気・照明・エレベータ）の省エネルギー、④見える化等を挙げており、本事業ではそれぞれ、断熱性能向上や、エコキュートの採用、LED 照明、HEMS による見える化などに取り組むため、住宅施設についても整合したものとなっている。

以上のことから、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、環境基本計画及び大阪府環境総合計画等に定める目標の達成と維持に支障がないことから、評価の指針を満足するものと考えられる。

6.11. 3 工事の実施に伴う影響の予測・評価

(1) 予測内容

工事の実施に伴う建設機械等の稼働及び工事関連車両の走行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 6-11-20 に示すとおりである。なお、本事業において、工事の実施に伴い発生する温室効果ガスは、事業計画より二酸化炭素排出量とした。

表 6-11-20 予測内容

予測項目	予測範囲	予測時点	予測方法
建設機械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	事業計画地及びその周辺地域	工事中	事業計画、文献資料をもとに、工事中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

建設機械等の稼働及び工事関連車両の走行に伴う温室効果ガスについては、工事の実施期間を予測対象時期とし、建設機械、工事関連車両から発生する二酸化炭素量を工事計画に基づき燃料使用量を設定し推計した。

② 予測条件

二酸化炭素排出原単位については表 6-11-21 に、工事関連車両の燃料使用量は表 6-11-22 に、建設機械の燃料使用量の設定は表 6-11-23 に示すとおりである。

表 6-11-21 燃料種類別二酸化炭素排出原単位の設定

燃料種類	排出原単位 (t-CO ₂ /kL)
ガソリン	2.32
軽油	2.58

注) 排出原単位は、「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル V3.3」（環境省・経済産業省、平成 24 年）をもとにした。

表 6-11-22 工事関連車両の燃料使用量の設定

燃料種類	延べ台数 (台/工事期間)	走行距離 (km/台)	総走行距離 (km/工事期間)	燃費 (km/L)	燃料使用量 (k L/工事期間)
小型車 (ガソリン)	58,448	100	5,844,800	9.3	628
大型車 (生コン車以外) (軽油)	51,919	100	5,191,900	2.9	1,790
大型車 (生コン車) (軽油)	24,657	60	1,479,420	2.9	510

- 注) 1. 燃費は「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル V3.3」(環境省・経済産業省、平成 24 年)をもとに、ガソリンは営業用軽貨物車の 9.33、軽油は営業用最大積載量 10~12 t の 2.89 と設定した。
2. 走行距離は、事業計画地から主に半径 50km 圏内を想定し、生コン車は 60km、それ以外の車両は 100km と設定した。
3. 小型車は通勤車両、それ以外の生コン車、ポンプ車、トラック等を大型車として集計した。

表 6-11-23 建設機械の燃料使用量の設定

工事機械	規格	定格出力 (kW)	燃料種類	燃料消費率 (L/kWh)	稼働時間 (h/台/日)	稼働台数 (台・日/工事期間)	燃料使用量 (kL/工事期間)
ラフタークレーン	60t	271	軽油	0.103	5.0	10	1.4
ラフタークレーン	50t	257	軽油	0.103	5.0	636	84.2
ラフタークレーン	25t	193	軽油	0.103	5.0	1,438	142.9
クローラクレーン	80t	184	軽油	0.089	5.9	362	35.0
クローラクレーン	50t	132	軽油	0.089	5.9	864	59.9
クローラクレーン	35t	132	軽油	0.089	5.9	80	5.5
杭打機	21~36m	159	軽油	0.085	6.2	184	15.4
トラッククレーン	100t	134	軽油	0.044	6.4	160	6.0
バックホウ	0.7m ³	104	軽油	0.175	6.3	832	95.4
バックホウ	0.45m ³	60	軽油	0.175	6.3	674	44.6
バックホウ	0.25m ³	41	軽油	0.175	6.3	484	21.9
パイプクラムシエル	0.7m ³	173	軽油	0.175	6.2	318	59.7
ロングアーム	2.8m ³	298	軽油	0.175	6.3	216	71.0
破碎機	140kW	140	軽油	0.175	6.3	547	84.4
ブルドーザ	30t	208	軽油	0.175	6.6	60	14.4
掘削機	800~ 1200mm	159	軽油	0.085	5.9	218	17.4
油圧式杭圧入引抜機	1,100kN	221	軽油	0.145	10.0	48	15.4
発電機	150kVA	134	軽油	0.170	10.0	2,042	465.2
発電機	100kVA	92	軽油	0.170	10.0	144	22.5
ポンプ車	90-110m ³ /h	199	軽油	0.078	6.9	765	81.9
生コン車	4.4m ³	213	軽油	0.059	0.4167	24,657	129.1
合計	—	—	—	—	—	34,739	1,473.2

注) 定格出力、燃料消費率、稼働時間は、「建設機械等損料表 平成 24 年度版 (平成 24 年 社団法人日本建設機械化協会) による。

(3) 予測結果

建設機械の稼働及び工事関連車両の運行に伴う温室効果ガスの予測結果は、表 6-11-24 に示すとおりである。

本事業の工事期間における温室効果ガス（二酸化炭素）の発生量は、工事関連車両の運行が 7,391.0 t-CO₂、建設機械の稼働が 3,800.9 t-CO₂、工事全体で 11,191.9 t-CO₂になると予測された。

表 6-11-24 建設機械の稼働等及び工事関連車両の運行に伴う
温室効果ガスの予測結果（二酸化炭素発生量）

影響要因	燃料種類	燃料消費量 (kL/工事期間)	排出原単位 (t-CO ₂ /kL)	二酸化炭素発生量 (t-CO ₂)	
工事関連車 両の運行	小型車	ガソリン	628	2.32	1,457.0
	大型車 (生コン車以外)	軽油	1,790	2.58	4,618.2
	大型車 (生コン車)	軽油	510	2.58	1,315.8
	小計	—	—	—	7,391.0
建設機械の稼働	軽油	1,473.2	2.58	3,800.9	
合計	—	—	—	11,191.9	

注) 排出原単位は、「温室効果ガス排出算定・報告マニュアル Ver3.3」（環境省・経済産業省、平成 24 年）をもとに算定した。

(4) 評価

① 評価の指針

地球環境についての評価の指針は、「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」、「環境基本計画及び大阪府環境総合計画等に定める目標の達成と維持に支障を及ぼさないこと」とし、予測結果を評価の指針に照らして評価した。

② 評価結果

本事業の工事期間中における温室効果ガス（二酸化炭素）は、工事全体で11,191.9 t-CO₂（工事関連車両の運行に伴う発生量は7,391.0 t-CO₂、建設機械の稼働に伴う発生量は3,800.9 t-CO₂）が発生すると予測されたが、環境への影響軽減に向けて、以下のような取り組みを図ることでさらに削減に努める。

工事計画の詳細を今後設定する際には、工程及び作業内容の調整を行うことにより、工事関連車両は積載量の最適化や資材等の搬入車両と廃棄物等の搬出車両の兼用等による台数削減に努めるとともに、建設機械は使用の効率化・最適化等による稼働時間の削減を行う。工事関連車両の走行ルートは幹線道路をできるだけ利用するほか複数ルートを設定し、車両の分散化を図る。走行時間帯については、ラッシュ時など混雑する時間帯をできるだけ避けるとともに、各工事のピークがなるべく重ならないように工程を調整する等の工事の効率化・平準化に努め、周辺道路において入場待ち車両が発生しないよう適切な運行に努める。

また、できる限り最新の低燃費型建設機械を採用するとともに、工事施工業者に可能な範囲でCO₂排出低減に資する低燃費型建設機械や低炭素型建設機械の使用に努めるよう呼びかけるなど、関係者に環境への配慮について促す。このほか、事業計画地までの作業員の通勤手段に関しては公共交通の利用を奨励し、自動車使用の抑制に努めることにより、周辺環境に配慮する。

さらに、工事関連車両の運行に当たっては、急発進、急加速を避け、駐車中のアイドリングストップを徹底するとともに、建設機械についても、待機中のアイドリングストップ、空ぶかしの防止などのエコドライブを徹底する計画である。

以上のことから、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、環境基本計画及び大阪府環境総合計画等に定める目標の達成と維持に支障がないことから、評価の指針を満足するものと考えられる。