

環境影響評価書 資料編

第1章 調査・予測・評価関連

1.1 温室効果ガス

1.1 温室効果ガス

1.1.1 予測

(1) 建築工事に係る建設機械の種類及び燃料使用量及び二酸化炭素排出量

本博覧会で公園整備事業の建築物（恒久施設）（以下、「公園施設」といいます。）を利活用しない場合の建築工事に係る建設機械の種類、燃料消費量及び二酸化炭素排出量は表 1.1-1～表 1.1-2 に示しました。

また、建築物のレンタル・リースの効果試算に用いた建設機械数量原単位は表 1.1-3 に、レンタル・リースの効果試算に用いた二酸化炭素排出原単位は表 1.1-4 に、建築物のレンタル・リースを採用しない場合の建築工事に係る建設機械の種類、燃料消費量及び二酸化炭素排出量は表 1.1-5～表 1.1-6 に、建築物のレンタル・リースを採用した場合（環境保全措置後）の建築工事に係る建設機械の種類、燃料消費量及び二酸化炭素排出量は表 1.1-7～表 1.1-8 に、建築物のレンタル・リースの採用による二酸化炭素排出量削減効果は表 1.1-9 に示すとおりです。

なお、予測地域・地点、予測時期、予測方法及び排出係数は、本編の 6.1.3(1)(1)-1①～⑤アに示すとおりです。

表 1.1-1 公園施設と同規模の仮設施設を建築する場合の建設機械の種類、燃料使用量

建設機械	定格出力 ^{注1} (kW)	燃料使用率 ^{注1} (L/kW・h)	延べ稼働 台数 ^{注3} (台/期間)	日あたり 稼働時間 (h)	平均 稼働率 ^{注2} (%)	1時間あたり の燃料使用量 (L/h)	燃料使用量 (kL/期間)	
	①	②	③	④	⑤	⑥=①×②	⑦=③×④× ⑤×⑥/1,000	
クローラクレーン	80t	212	0.076	720	8	70%	16.112	65.0
ダンプトラック	10t	246	0.043	840	8	70%	10.578	49.8
トラッククレーン	10t 吊	107	0.044	864	8	70%	4.708	22.8
バックホウ	0.8 m ³	104	0.153	540	8	70%	15.912	48.1
ラフテレーンクレーン	16t 吊	160	0.088	348	8	70%	14.080	27.4
	50t 吊	257	0.088	276	8	70%	22.616	35.0
コンクリートミキサー車	8t	162	0.059	192	8	70%	9.558	10.3
コンクリートポンプ車	10t	199	0.078	192	8	70%	15.522	16.7
合計	-	-	-	3,972	-	-	-	275.0

注1：「令和4年度版 建設機械等損料表」（日本建設機械施工協会 令和4年4月）の定格出力及び燃料使用率としました。

注2：工事工程から設定した70%を用いました。

注3：延べ稼働台数は、令和5年1月時点の整備スケジュールに基づき算定しました。

注4：四捨五入の関係から、合計値が合わない場合があります。

注5：建築物については、すべて仮設鉄骨造（基礎あり）を想定しています。

注6：利活用する公園施設（恒久施設）は6,000 m²を想定しています。

表 1.1-2 公園施設と同規模の仮設施設を建築する場合の二酸化炭素排出量

区分	燃料	燃料使用量 (kL/期間)	単位発熱量 (GJ/kL)	排出係数 (tC/GJ)	二酸化炭素排出量 (tCO ₂ /期間)
		①	②	③	④=①×②×③×44/12
建設機械	軽油	275.0	37.7	0.0187	710.8

表 1.1-3 建築物のレンタル・リースの効果試算に用いた建設機械数量原単位

建設機械		通常の工事 (レンタル・リース採用なし)	レンタル・リース採用
		台数原単位 (台/㎡)	台数原単位 (台/㎡)
クローラクレーン	80t	0.12	—
ダンプトラック	10t	0.14	—
トラッククレーン	10t 吊	0.144	0.07
バックホウ	0.8 m ³	0.09	—
ラフテレーンクレーン	16t 吊	0.046	0.046
	50t 吊	0.058	0.058
コンクリートミキサー車	8t	0.032	—
コンクリートポンプ車	10t	0.032	—

表 1.1-4 レンタル・リースの効果試算に用いた二酸化炭素排出原単位

	通常の工事 (レンタル・リース採用なし)	レンタル・リース採用
二酸化炭素排出量 (㎡当たり)	0.118 tCO ₂ /㎡	0.032 tCO ₂ /㎡

表 1.1-5 建築物のレンタル・リースを採用しない場合の建設機械の種類及び燃料使用量

建設機械	定格出力 ^{注1} (kW)	燃料使用率 ^{注1} (L/kW・h)	延べ稼働台数 ^{注3} (台/期間)	日あたり稼働時間 (h)	平均稼働率 ^{注2} (%)	1時間あたりの燃料使用量 (L/h)	燃料使用量 (kL/期間)	
								①
クローラクレーン	80t	212	0.076	9,414	8	70%	16.112	849.4
ダンプトラック	10t	246	0.043	10,983	8	70%	10.578	650.6
トラッククレーン	10t 吊	107	0.044	11,297	8	70%	4.708	297.8
バックホウ	0.8 m ³	104	0.153	7,061	8	70%	15.912	629.1
ラフテレーンクレーン	16t 吊	160	0.088	4,550	8	70%	14.080	358.8
	50t 吊	257	0.088	3,609	8	70%	22.616	457.0
コンクリートミキサー車	8t	162	0.059	2,510	8	70%	9.558	134.4
コンクリートポンプ車	10t	199	0.078	2,510	8	70%	15.522	218.2
合計	—	—	—	51,934	—	—	—	3,595.4

注1：「令和4年度版 建設機械等損料表」（日本建設機械施工協会 令和4年4月）の定格出力及び燃料使用率としました。

注2：工事工程から設定した70%を用いました。

注3：延べ稼働台数は、令和5年1月時点の整備スケジュールに基づき算定しました。

注4：建築物については、すべて仮設鉄骨造（基礎あり）を想定しています。

注5：レンタル・リースを採用する建築物の建築規模は、公園施設（恒久施設）を除く78,450㎡を想定しています。

表 1.1-6 建築物のレンタル・リースを採用しない場合の二酸化炭素排出量

区分	燃料	燃料使用量 (kL/期間)	単位発熱量 (GJ/kL)	排出係数 (tC/GJ)	二酸化炭素排出量 (tCO ₂ /期間)
		①	②	③	④=①×②×③×44/12
建設機械	軽油	3,595.4	37.7	0.0187	9,293.9

注1：四捨五入の関係から、計算値が合わない場合があります。

表 1.1-7 建築物のレンタル・リースを採用した場合（環境保全措置後）の建設機械の種類及び燃料使用量

建設機械	定格出力 ^{注1} (kW)	燃料使用率 ^{注1} (L/kW・h)	延べ稼働台数 ^{注3} (台/期間)	日あたり稼働時間 (h)	平均稼働率 ^{注2} (%)	1時間あたりの燃料使用量 (L/h)	燃料使用量 (kL/期間)	
								①
トラッククレーン	10t 吊	107	0.044	5,492	8	70%	4.708	144.8
ラフテレーンクレーン	16t 吊	160	0.088	4,550	8	70%	14.080	358.8
	50t 吊	257	0.088	3,609	8	70%	22.616	457.0
合計	-	-	-	13,650	-	-	-	960.6

注1：「令和4年度版 建設機械等損料表」（日本建設機械施工協会 令和4年4月）の定格出力及び燃料使用率としました。

注2：工事工程から設定した70%を用いました。

注3：延べ稼働台数は、令和5年1月時点の整備スケジュールに基づき算定しました。

注4：建築物については、すべて仮設鉄骨造（基礎なし）を想定しています。

注5：レンタル・リースを採用する建築物の建築規模は、公園施設（恒久施設）を除く78,450㎡を想定しています。

表 1.1-8 建築物のレンタル・リースを採用した場合（環境保全措置後）の二酸化炭素排出量

区分	燃料	燃料使用量 (kL/期間)	単位発熱量 (GJ/kL)	排出係数 (tC/GJ)	二酸化炭素排出量 (tCO ₂ /期間)
		①	②	③	④=①×②×③×44/12
建設機械	軽油	960.6	37.7	0.0187	2,483.1

注1：四捨五入の関係から計算値が合わない場合があります。

表 1.1-9 建築物のレンタル・リースの採用による二酸化炭素排出量削減効果

区分	二酸化炭素排出量 (tCO ₂ /期間)
A：レンタル・リース採用なし	9,293.9
B：レンタル・リース採用	2,483.1
差分 (A-B)	6,810.8

注1：四捨五入の関係から、合計値が合わない場合があります。

(2) 建築物の撤去に係る二酸化炭素排出量

本博覧会で公園を利活用しない場合に公園施設と同規模の仮設建築物を撤去する際の二酸化炭素排出量原単位は、表 1.1-10 に示すとおりです。

また、建築物のレンタル・リースを採用しない場合の建築物基礎の撤去に係る建設機械の稼働に伴う燃料使用量及び二酸化炭素排出量は、表 1.1-11 に示すとおりです。

表 1.1-10 建築物の撤去に係る二酸化炭素排出原単位

床面積あたりの二酸化炭素排出量 (kg-CO ₂ /m ²)	床面積 (m ²)	二酸化炭素排出量 (tCO ₂ /期間)
22.4	6,000	134.4

注1：解体、戸建、S造の値を用いました。

資料：「住宅の建設・改修・解体に起因するCO₂排出量の2050年までの予測」
(第4回LCA学会研究発表会講演要旨集(2009年3月))

表 1.1-11 仮設建築物の基礎の撤去に係る二酸化炭素排出量

建設機械	定格出力 (kW)	燃料 使用率 (L/kW・h)	稼働 日数 (日)	1時間 あたりの 燃料 使用量 (L/h)	燃料 使用量 (kL/期間)	単位 発熱量 (GJ/kL)	排出係数 (tC/GJ)	二酸化炭素 排出量 (tCO ₂ /期間)	
大型ブレーカー	1.3t	104.0	0.153	377.0	15.912	48.0	37.7	0.0187	124.0

注1：1日あたりの施工量を11m³/日としました。

注2：事例より単位面積あたりの基礎量を設定し、仮設施設(78,450m²)の基礎量を4,146.8m³としました。

注3：1日あたりの建設機械稼働時間は8時間としました。

注4：二酸化炭素排出量は、本編6.1.3(1)-1④イに示した予測式にて算出しました。

(3) 開催中の電気使用量、都市ガス及びプロパンガス使用量の原単位

開催中の電気使用量、都市ガス及びプロパンガス使用量算出にあたって設定した原単位、想定した施設等の面積は表 1.1-12～表 1.1-13 に示すとおりです。

表 1.1-12 開催中の電気使用量の原単位及び施設等面積の想定

施設等用途	原単位 ^{注1} (kWh/m ² ・日)	想定面積 (m ²)
展示建築施設	0.496	9,500
催事施設	0.466	1,500
サービス施設・営業施設	0.479	20,000
管理運営施設等（事務所、倉庫）	事務所利用	0.408
	倉庫利用	0.060
その他（屋外出展（建築物）等）	0.466	36,700
管理運営施設等（その他の施設）	照明 ^{注3}	0.00833
主催者庭園	演出照明 ^{注3}	0.00200
公式参加者庭園・一般参加者庭園・ 開催地庭園、修景植栽等	演出照明 ^{注3} ＋コンセント	0.00395
	照明 ^{注3} ＋灌水	0.02000
園路・広場	ミスト ^{注3}	0.00948
園路、広場、植栽等	コンセント＋ポール照明 ^{注3}	0.00320
駐車場 ^{注2}	照明 ^{注3}	0.00070

注1：「建築物エネルギー消費量調査報告【第45報】ダイジェスト版」（一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会 令和5年6月）において、展示建築施設はデパート、催事施設及びその他（屋外出展（建築物）等）はその他、サービス施設・営業施設は店舗・飲食店、管理運営施設等（事務所、倉庫）のうち事務所利用分は事務所の値から日あたりの原単位を設定しました。管理運営施設等（事務所、倉庫）のうち倉庫利用については、モデルプランによる試算値から設定しました。その他の原単位は、メーカーヒアリングや実績ベースで設定しました。

注2：駐車場の照明は人が通る場所のみ設置することとし、舗装面積を想定面積として設定しました。

注3：照明は5時間、園路・広場のミストは12時間稼働と想定しました。

表 1.1-13 開催中の都市ガス及びプロパンガス使用量の原単位及び施設等面積の想定

施設等用途	区分	都市ガス 原単位 ^{注1} ($\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{年}$)	都市ガス 原単位 ^{注2} ($\text{千m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$)	プロパンガス 原単位 ^{注3注4} ($\text{t}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$)	想定面積 (m^2)
		①	②=①/年間日数 /1000 ^{注1}	③=①/2.23/458	
展示建築施設（公園施設）	都市ガス	8.76	0.000024	—	6,000
展示建築施設（公園施設以外）	プロパンガス	8.76	—	0.000023	3,250
催事施設	プロパンガス	7.93	—	0.000021	1,500
サービス施設・営業施設	プロパンガス	5.16	—	0.000014	20,000
管理運営施設等（事務所利用）	プロパンガス	3.39	—	0.000009	11,000
その他（屋外出展（建築物）等）	プロパンガス	7.93	—	0.000021	36,700

注1：「建築物エネルギー消費量調査報告【第45報】ダイジェスト版」（一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会 令和5年6月）で示されている原単位。展示建築施設はデパート、催事施設及びその他（屋外出展（建築物）等）はその他、サービス施設・営業施設は店舗・飲食店、管理運営施設等（事務所利用）は事務所の値を用いました。

注2：注1の原単位（ $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{年}$ ）から日あたりの原単位を設定しました。年間日数は事務所が250日、事務所以外は365日としました。

注3：都市ガス使用量の単位は 千m^3 、プロパンガス使用量の単位はtとしました。

注4：プロパンガスの原単位は、都市ガスの原単位をもとに、単位体積あたりの都市ガス及びプロパンガスの熱量比、プロパンガスの重量換算係数から設定しました。

【1 m^3 あたりの熱量】

都市ガス（13A）：45MJ、プロパンガス：100.47MJ（都市ガスの2.23倍）

【都市ガス原単位からプロパンガス原単位への換算式】

プロパンガスの原単位（ $\text{t}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ ）

=都市ガスの原単位（ $\text{千m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日}$ ） \div 2.23（1 m^3 あたりの熱量比） \div 458（ t/m^3 、体積質量換算）

※体積質量換算は、「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver4.9)」に示されているLPG中のプロパンとブタンの構成割合が不明な場合の計算式を使用しました。

資料：プロパンガス協会ホームページ プロパンガスと都市ガスの違い

(<https://propane-gas.jp>、令和5年8月閲覧)

日本LPガス協会ホームページ LPガス単位換算表 (<https://www.j-lpgas.gr.jp>、令和5年8月閲覧)

「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル(Ver4.9)」（環境省・経済産業省 令和5年4月）