

資料 9 - 1 工事中における温室効果ガスの算出方法及び排出量

[本編 p.300,301 参照]

工事中における温室効果ガス排出量の算出は、以下の手順で行った。

1. 建設機械の稼働

建設機械の動力は、燃料消費（軽油）と電力消費である。

燃料消費による二酸化炭素排出量は、燃料消費量と燃料原単位から次式により算出した。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (kg CO}_2\text{)} = \text{燃料消費量 (ℓ)} \times \text{燃料原単位 (kg CO}_2\text{/ℓ)}$$

電力消費による二酸化炭素排出量は、電力消費量と電力原単位から次式により算出した。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (kg CO}_2\text{)} = \text{電力消費量 (kWh)} \times \text{電力原単位 (kg CO}_2\text{/kWh)}$$

なお、使用する建設機械の種類、台数、稼働時間及び稼働日数については、工事計画に基づき設定した。

建設機械の稼働に伴う二酸化炭素排出量の算出結果は、表 - 1 及び表 - 2 に示すとおりである。

表 - 1 建設機械の稼働に伴う CO₂ 排出量（燃料消費による排出量）

建設機械等			定格出力	運転1時間あたり燃料消費率	運転1時間あたり燃料消費量	延べ稼働台数	1日あたり稼働時間	稼働率	延べ燃料消費量	燃料原単位	CO ₂ 排出量
機械名	諸元	燃料	(kWh)	(ℓ/kWh)	$\times \text{ / } 1.1$ (ℓ/h)	(台日)	(h)		$\times \text{ } \times$ (ℓ)	(kgCO ₂ /ℓ)	$\times \text{ / } 1,000$ (tCO ₂)
クローラークレーン	50t	軽油	132	0.089	10.7	1,125	8	0.76	73,503.5	2.62	192.6
	80t	軽油	184	0.089	14.9	5,000	8	0.76	455,375.4	2.62	1193.1
	100t	軽油	184	0.089	14.9	2,400	8	0.76	218,580.2	2.62	572.7
	200t	軽油	235	0.089	19.0	500	8	0.76	58,159.4	2.62	152.4
コンクリートポンプ車	10t	軽油	141	0.078	10.0	900	8	0.79	56,561.1	2.62	148.2
コンクリートミキサー車	10t	軽油	213	0.059	11.4	4,425	8	0.81	327,394.8	2.62	857.8
コンプレッサ	50HP	軽油	37	0.189	6.4	1,675	8	0.57	48,678.5	2.62	127.5
ダンプトラック	10t	軽油	246	0.050	11.2	5,800	8	0.79	409,607.7	2.62	1073.2
泥水プラント	200kVA級	軽油	75	0.900	61.4	900	8	0.79	347,142.9	2.62	909.5
バックホウ	0.4m ³	軽油	64	0.175	10.2	6,300	8	0.63	324,103.3	2.62	849.2
	0.7m ³	軽油	116	0.175	18.5	675	8	0.63	62,939.7	2.62	164.9
	1.2m ³	軽油	223	0.175	35.5	200	8	0.63	35,850.7	2.62	93.9
ラフタークレーン	50t	軽油	257	0.103	24.1	1,500	8	0.74	212,781.2	2.62	557.5
ブルドーザー	97kW	軽油	97	0.175	15.4	2,500	8	0.56	173,608.0	2.62	454.9
合計 (CO ₂ 総排出量)											6,892

注)1: 「定格出力」及び「運転1時間あたり燃料消費率」は、「平成21年度版 建設機械等損料表」(社団法人日本建設機械化協会,平成21年)に示された値を用い、「稼働率」は、同書に示された年間標準運転日数及び使用日数から算出した。

2: 「運転1時間あたり燃料消費量」は、「運転1時間あたり燃料消費率」が日常保守点検等に必要の油脂及び消耗品の経費を燃料換算して含んだ数値であるため、油脂及び消耗品の燃料換算経費を1割と仮定し、1.1で除した数値を用いた。

3: 「燃料原単位」は、「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」(平成11年政令第143号)別表第1より算出した。

表 - 2 建設機械の稼働に伴う CO₂ 排出量（電力消費による排出量）

建設機械等			定格出力	延べ稼働台数	1日稼働時間	延べ電力消費量	電力原単位	CO ₂ 排出量
機械名	諸元	工機の種類	(kWh)	(台日)	(h)	= × × (kWh)	(kgCO ₂ /kWh)	× /1,000 (tCO ₂)
タワークレーン	900tm	電気	250	1,200	8	2,400,000	0.470	1,128
	450tm	電気	350	800	8	2,240,000	0.470	1,053
	400tm	電気	200	150	8	240,000	0.470	113
テルハクレーン	60kWh	電気	60	1,300	8	624,000	0.470	293
工事用EV	20kWh	電気	20	3,000	8	480,000	0.470	226
溶接機	25kWh	電気	25	6,000	8	1,200,000	0.470	564
照明	3kWh	電気	3	120,500	8	2,892,000	0.470	1,359
合 計 （CO ₂ 総排出量）			4,736					

注) 電力原単位は、環境省報道発表資料「平成 19 年度の電気事業者別二酸化炭素排出係数の公表について」(平成 20 年) に示された中部電力株式会社の値を用いた。

2 . 建設資材の使用

(1) 建設資材の使用に伴う二酸化炭素排出量の算出

建設資材の使用に伴う二酸化炭素排出量の算定にあたっては、資材が製造されるときに排出される二酸化炭素が、使用する資材に内包されているものと考え、当該工事で使用される資材の製造に係る二酸化炭素排出量は、工事計画及び表 - 3 に示す原単位より、次式により算出した。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (kgCO}_2\text{)} = \text{資材の使用量 (kg)} \times \text{資材の排出原単位 (kgCO}_2\text{/kg)}$$

表 - 3 資材の CO₂ 排出原単位の例（土木学会公表値 1995 年）

分類項目	原単位 注)	分類項目	原単位 注)
(1) 砂利・採石	0.00565	(6) アルミニウム（サッシ相当品）	7.44
(2) 砕 石	0.00693	(7) 陶磁器（建設用）	0.689
(3) 木 材		(8) ガラス（板ガラス相当品）	1.782
(3.1) 製材品	0.1089	(9) プラスチック製品	1.804
(3.2) 合 板	0.1903	(10) アスファルト	
(4) セメント		(10.1) アスファルト	0.1030
(4.1) ポルトランドセメント	0.836	(10.2) 舗装用アスファルト混合物	0.0414
(4.2) 高炉スラグ 45%混入 高炉セメント	0.495	(11) ゴム（タイヤ）	4.40
(4.3) 生コンクリート	311.3	(12) 塗 装	1.657
(5) 鉄 鋼			
(5.1) 高炉製熱間圧延鋼材	1.507		
(5.2) 電炉製棒鋼・型鋼	0.469		

注) がない場合は、建築学会により発表された原単位値を引用している。 は積上げる方式で、より詳細な原単位を算出したものである。単位は [kg CO₂/kg]、ただし、生コンクリートは [kg CO₂/m³] である。

建設資材の使用に伴う二酸化炭素排出量の算出結果は、表 - 4 に示すとおりである。

表 - 4 建設資材の使用に伴う CO₂ 排出量

分類項目		資材の使用量 (kg , m ³)	資材の排出原単位 (kgCO ₂ /kg , kgCO ₂ /m ³)	CO ₂ 排出量 × /1,000 (t CO ₂)
木 材	合 板	162,000	0.1903	31
セメント	ポルトランドセメント	3,808,000	0.836	3,183
	生コンクリート	225,000	311.3	70,043
鉄 鋼	高炉製熱間圧延鋼材	66,252,000	1.507	99,842
	電炉製棒鋼・型钢	22,657,000	0.469	10,626
アルミニウム（サッシ相当）		916,000	7.44	6,815
陶磁器（建設用）		505,000	0.689	348
ガラス（板ガラス相当品）		4,062,000	1.782	7,238
屋上仕上材		5,487,000	0.14	768
内装仕上材		27,417,000	0.40	10,967
外構材		5,055,000	0.12	607
合 計 （CO ₂ 総排出量）				210,468

注)1:生コンクリートの使用量の単位は「m³」、それ以外は「kg」である。

2:屋上仕上材、内装仕上材及び外構材については、排出源単位が公表されていないため、混在する資材の比率等から想定した。

(2) 建築用断熱材の建設現場における現場発泡時の温室効果ガス排出量

建築用断熱材として使用される硬質ウレタンフォーム用発泡剤に使用される温室効果ガスの排出量は、次式により算出した。

現場発泡時 1・1・1-トリフルオロエタン（HFC-134a）排出量（kg）

= HFC-134a の使用量（kg）× 発泡時漏洩率（％）

CO₂ 換算排出量（kg CO₂）

= 現場発泡時 HFC-134a 排出量（kg）× 1,300 [地球温暖化係数]

発泡時漏洩率は、「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 HFC 等 3 ガス分科会報告書」（環境省，平成 18 年）より 10%とした。

建築用断熱材の建築現場における現場発泡時の温室効果ガス排出量の算出結果は、表 - 5 に示すとおりである。

表 - 5 建築用断熱材の建築現場における現場発泡時の温室効果ガス排出量

分類項目		HFC-134aの使用量 (kg)	現場発泡時の漏洩率 (%)	現場発泡時の漏洩量 = × /1,000 (t)	HFC-134aの 地球温暖化係数	CO ₂ 換算排出量 × (t CO ₂)
現場発泡 ウレタンフォーム	外壁PC	6,000	10	0.600	1,300	780
	ACWスパンドレル	6,000	10	0.600	1,300	780
	スラブ下RC面	8,000	10	0.800	1,300	1,040
合 計 (CO ₂ 総排出量)						2,600

3 . 建設資材等の運搬

建設資材、廃棄物及び人の運搬・輸送に伴う自動車の走行に起因する温室効果ガスの排出量は、次式により算出した。

$$\begin{aligned}
 \text{CO}_2 \text{ 排出量 (kg)} &= \text{燃料使用量 (ℓ)} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数 (kg/ℓ)} \\
 \text{メタン (CH}_4\text{) 排出量 (kg) (CO}_2\text{ 換算)} &= \text{燃料使用量 (ℓ)} \times \text{CH}_4 \text{ 排出係数 (kg/ℓ) (CO}_2\text{ 換算)} \\
 \text{一酸化二窒素 (N}_2\text{O) 排出量 (kg) (CO}_2\text{ 換算)} &= \text{燃料使用量 (ℓ)} \times \text{N}_2\text{O 排出係数 (kg/ℓ) (CO}_2\text{ 換算)}
 \end{aligned}$$

ただし、燃料使用量は次式により設定した。

$$\text{燃料使用量 (ℓ)} = \text{車種別燃料種別走行量 (km)} \times \text{車種別燃料消費原単位 (ℓ/km)}$$

ここで、車種別燃料消費原単位は、車種別燃費（表 - 6）の逆数（1 / 燃費）とし、燃料種類別の温室効果ガス排出係数は、車種別に表 - 7の数値を用いた。

なお、使用する工事関係車両の車種区分別台数及び走行量は、工事計画に基づき設定した。

表 - 6 車種別燃費の例

輸 送 の 区 分		燃 費 (km/ℓ)	
燃 料	最大積載量 (kg)	営業用	自家用
ガソリン	軽 貨 物 車	9.33	10.3
	～1,999	6.57	7.15
	2,000kg以上	4.96	5.25
軽 油	～999	9.32	11.9
	1,000～1,999	6.19	7.34
	2,000～3,999	4.58	4.94
	4,000～5,999	3.79	3.96
	6,000～7,999	3.38	3.53
	8,000～9,999	3.09	3.23
	10,000～11,999	2.89	3.02
	12,000～16,999	2.62	2.74

出典)「貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法」(平成18年経済産業省告示第66号)

表 - 7 自動車の走行による車種ごとの温室効果ガス排出係数

車 種	排出係数 (CO ₂ 換算)				
	燃料の種類	単 位	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
乗用車	ガソリン	tCO ₂ /kℓ	2.32	0.00136	0.0547
バ ス				0.00408	0.0758
軽自動車				0.00257	0.0758
普通貨物車				0.00350	0.0576
小型貨物				0.00565	0.0644
軽貨物車				0.00231	0.0713
特殊用途車				0.00565	0.0906
乗用車	軽 油	tCO ₂ /kℓ	2.62	0.000350	0.0181
バ ス				0.00112	0.0242
普通貨物車				0.00117	0.0287
小型貨物車				0.00131	0.0596
特殊用途車				0.00109	0.0310
	液化石油ガス (LPG)	tCO ₂ /ℓ	3.00	0.00229	0.0923
		tCO ₂ /kℓ	1.68	0.00128	0.0517
		tCO ₂ /m ³	0.00600	0.00000458	0.000185
天然ガス車	都市ガス(13A)	tCO ₂ /m ³	0.00236	-	-

出典)「平成16年度 PRTR 届出外排出量の推計方法」(経済産業省・環境省,平成18年)

建設資材等の運搬に伴う二酸化炭素排出量及び同様に算出したメタン並びに一酸化二窒素排出量（いずれも二酸化炭素に換算）の算出結果は、表 - 8 ～ 10 に示すとおりである。

表 - 8 建設資材等の運搬に伴う CO₂ 排出量

車種分類等			車種別燃料種別走行量	延べ車両台数	車種別燃費	燃料使用量 = × /	CO ₂ 排出係数	CO ₂ 排出量 × /1,000
車種	輸送の区分 (最大積載量kg)	燃料	(km/台)	(台)	(km/ℓ)	(ℓ)	(kgCO ₂ /ℓ)	(t CO ₂)
中型車	8,000 ~ 9,900	軽油	50	96,875	3.09	1,567,557	2.62	4,107
大型車	12,000 ~ 16,999	軽油	100	110,625	2.62	4,222,328	2.62	11,062
小型車	~ 1,999	軽油	50	50,475	6.19	407,714	2.62	1,068
合 計 (CO ₂ 総排出量)								16,237

表 - 9 建設資材等の運搬に伴うメタン排出量 (CO₂ 換算)

車種分類等			車種別燃料種別走行量	延べ車両台数	車種別燃費	燃料使用量 = × /	CH ₄ 排出係数 (CO ₂ 換算)	CO ₂ 換算排出量 × /1,000
車種	輸送の区分 (最大積載量kg)	燃料	(km/台)	(台)	(km/ℓ)	(ℓ)	(kgCO ₂ /ℓ)	(t CO ₂)
中型車	8,000 ~ 9,900	軽油	50	96,875	3.09	1,567,557	0.00117	1.834
大型車	12,000 ~ 16,999	軽油	100	110,625	2.62	4,222,328	0.00117	4.940
小型車	~ 1,999	軽油	50	50,475	6.19	407,714	0.00131	0.534
合 計 (CH ₄ 総排出量: CO ₂ 換算)								7

表 - 10 建設資材等の運搬に伴う一酸化二窒素排出量 (CO₂ 換算)

車種分類等			車種別燃料種別走行量	延べ車両台数	車種別燃費	燃料使用量 = × /	N ₂ O排出係数 (CO ₂ 換算)	CO ₂ 換算排出量 × /1,000
車種	輸送の区分 (最大積載量kg)	燃料	(km/台)	(台)	(km/ℓ)	(ℓ)	(kgCO ₂ /ℓ)	(t CO ₂)
中型車	8,000 ~ 9,900	軽油	50	96,875	3.09	1,567,557	0.0287	45
大型車	12,000 ~ 16,999	軽油	100	110,625	2.62	4,222,328	0.0287	121
小型車	~ 1,999	軽油	50	50,475	6.19	407,714	0.0596	24
合 計 (N ₂ O総排出量: CO ₂ 換算)								190

4．廃棄物の発生

工事中における廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出量は、廃棄物の焼却、埋立の区分に応じ、次式により算出した。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (kg CO}_2\text{)} = \text{一般廃棄物・廃プラスチックの焼却処理量 (t)} \\ \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数 (kg CO}_2\text{/t)}$$

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (kg CH}_4\text{)} = \text{一般廃棄物の焼却処理量 (t)} \times \text{CH}_4 \text{ 排出係数 (kg CH}_4\text{/t)}$$

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (kg N}_2\text{O)} = \text{一般廃棄物・廃プラスチックの焼却処理量 (t)} \\ \times \text{N}_2\text{O 排出係数 (kg N}_2\text{O/t)}$$

$$\begin{aligned} &\text{温室効果ガス排出量 (kg CO}_2\text{)} [\text{CO}_2 \text{ 換算}] \\ &= \text{CO}_2 \text{ 排出量 (kg CO}_2\text{)} + \text{CH}_4 \text{ 排出量 (kg CH}_4\text{)} \times 21 [\text{地球温暖化係数}] \\ &\quad + \text{N}_2\text{O 排出量 (kg N}_2\text{O)} \times 310 [\text{地球温暖化係数}] \end{aligned}$$

廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出量の排出係数は、「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」（平成 11 年政令第 143 号）に基づき、廃棄物の種類別・処分方法別に、表 - 11 のとおりに設定した。

表 - 11 廃棄物の種類別・処分方法別の排出係数

廃棄物の種類	焼却による CO ₂ 排出係数 (kgCO ₂ /t)	焼却による CH ₄ 排出係数 (kgCH ₄ /t) [kgCO ₂ / t 換算]	埋立による CH ₄ 排出係数 (kgCH ₄ /t) [kgCO ₂ / t 換算]	焼却による N ₂ O排出係数 (kgN ₂ O/t) [kgCO ₂ / t 換算]
一般廃棄物（連続燃焼式焼却施設）	-	0.00096[0.02]	-	0.0565[17.5]
廃プラスチック	2,560	-	-	0.17 [52.7]
紙くず	-	-	138[2,898]	0.010 [3.1]
木くず	-	-	138[2,898]	0.010 [3.1]

工事中における廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出量の算出結果は、表 - 12 に示すとおりである。

表 - 12 廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出量（工事中）

処分方法	分 類 項 目		廃棄物の 焼却・埋立 処理量	焼却・埋立 による 排出係数	地球温暖化 係 数	CO ₂ 換算排出量	合 計
			(t)	(kg/ t)		× × /1,000 (t CO ₂)	(t CO ₂)
焼却	CO ₂	廃プラスチック	890	2,560	1	2,278	2,278
	N ₂ O	廃プラスチック	890	0.17	310	46.9	48
		紙くず	70	0.010	310	0.22	
		木くず	170	0.010	310	0.53	
埋立	CH ₄	紙くず	70	138	21	203	696
		木くず	170	138	21	493	
合計（CO ₂ 総排出量）			3,022				

注）廃プラスチックの焼却・埋立処理量は、本編第6章「廃棄物等」表2-6-3（本編 p.293）に示す廃プラスチック類の発生量から再資源化量を減じた値と、建設廃材の発生量から再資源化量を減じた値について、「建築系混合廃棄物の原単位調査報告書」（社団法人 建築業協会，平成20年）に示す平成18年における品目別中間処理量の構成比（廃プラスチック：7%）を足し合わせた値とした。
紙くずと木くずの焼却・埋立処理量は、本編第6章「廃棄物等」表2-6-3（本編 p.293）に示す建設廃材の発生量から再資源化量を減じた値について、「建築系混合廃棄物の原単位調査報告書」（社団法人 建築業協会，平成20年）に示す平成18年における品目別中間処理量の構成比（紙くず：5%、木くず：12%）により算出した値とした。

存在・供用時における温室効果ガス排出量及び吸収、固定量の算出は、以下の手順で行った。

1. 新建築物の存在・供用

(1) エネルギーの使用に伴い発生する二酸化炭素排出量の算出

新建築物の存在・供用において、電力及び熱量の消費に起因して排出される二酸化炭素の量は、次式により算出した。

CO₂ 排出量 (kgCO₂/年 又は tCO₂/年)

$$= \sum \{ \text{エネルギー種類別年間消費量 (A / 年)} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数 (kg CO}_2 / \text{A 又は tCO}_2 / \text{A)} \}$$

A : エネルギー量の単位

エネルギー種類別の二酸化炭素排出係数は表 - 1 に示すとおりとし、新建築物の存在・供用に伴う二酸化炭素排出量の算出結果は、表 - 2 に示すとおりである。

表 - 1 エネルギー種類別の CO₂ 排出係数

燃料の種類	単位	CO ₂ 排出係数
電 気	kWh	0.470 kgCO ₂ /kWh 注) 1
熱 量	GJ	0.057 tCO ₂ /GJ 注) 2
都市ガス	Nm ³	2.08 kgCO ₂ /Nm ³ 注) 3

注)1: 環境省報道発表資料「平成 19 年度の電気事業者別二酸化炭素排出係数の公表について」(平成 20 年)に示された中部電力株式会社の値を示した。

2: 環境省、経済産業省ホームページ「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度について」より、算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧に示された他人から供給された熱の使用(蒸気)の値を示した。

3: 「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」に基づき算出した。

表 - 2 エネルギーの使用に伴う CO₂ 排出量

用 途		単位	エネルギー消費量 (kWh/年) (GJ/年) (Nm ³ /年)	CO ₂ 排出係数 (kgCO ₂ /kWh) (tCO ₂ /GJ) (kgCO ₂ /Nm ³)	CO ₂ 排出量 × (tCO ₂ /年)	合 計 (tCO ₂ /年)
電 気		(kWh)	46,854,000	0.470	22,021	約 33,000
熱量	地域冷暖房冷熱受入	(GJ)	119,000	0.057	6,783	
	地域冷暖房温熱受入	(GJ)	64,000	0.057	3,648	
都市ガス		(Nm ³)	434,000	2.08	903	

注)1: エネルギー消費量のうち、地域冷暖房冷熱受入及び温熱受入については、熱エネルギー消費量を示す。

2: CO₂ 排出係数のうち、地域冷暖房冷熱受入及び温熱受入については、単位熱製造量あたりの CO₂ 排出量を示す。

(2) 新建築物の存在に伴い発生する温室効果ガス排出量の算出

建築用断熱材として使用される硬質ウレタンフォーム用発泡剤から、存在に伴い発生される温室効果ガス（HFC）の排出量は、次式により算出した。

$$\text{温室効果ガスの排出量 (kg/年)} = \text{使用される対象物質の量 (kg)} \times \text{排出割合 (\%)} \quad (1)$$

排出割合は、「温室効果ガス排出量算定に関する検討結果 HFC 等 3 ガス分科会報告書」（環境省，平成 18 年）によると、初期充填量のうち 10% が製造初年度に排出され、残りは 4.5% ずつ 20 年かけて全量排出されるとされている。ここでは、製造後 2 ～ 20 年の排出割合 4.5% を用いて算出した。

新建築物の存在に伴い発生する温室効果ガス排出量の算出結果は、表 - 3 に示すとおりである。

表 - 3 新建築物の存在に伴い発生する温室効果ガスの排出量

分類項目		HFC-134aの使用量 (kg)	排出割合 (%/年)	HFC-134aの 地球温暖化係数	CO ₂ 換算排出量 × × /1,000 (tCO ₂ /年)
現場発泡 ウレタンフォーム	外壁PC	6,000	4.5	1,300	351
	ACWスパンドレル	6,000	4.5	1,300	351
	スラブ下RC面	8,000	4.5	1,300	468
合 計 (CO ₂ 総排出量)					1,170

2. 新建築物関連自動車交通の発生・集中

新建築物の供用に伴い発生・集中する自動車交通に起因する温室効果ガスの排出量は、次式により算出した。

$$\text{CO}_2 \text{ 排出量 (kg)} = \text{燃料使用量 (ℓ)} \times \text{CO}_2 \text{ 排出係数 (kg/ℓ)}$$

$$\text{CH}_4 \text{ 排出量 (kg) (CO}_2 \text{ 換算)} = \text{燃料使用量 (ℓ)} \times \text{CH}_4 \text{ 排出係数 (kg/ℓ) (CO}_2 \text{ 換算)}$$

$$\text{N}_2\text{O 排出量 (kg) (CO}_2 \text{ 換算)} = \text{燃料使用量 (ℓ)} \times \text{N}_2\text{O 排出係数 (kg/ℓ) (CO}_2 \text{ 換算)}$$

ただし、燃料使用量は次式により設定した。

$$\text{燃料使用量 (ℓ/年)}$$

$$= \text{車種別燃料種別走行量 (km/年)} \times \text{車種別燃料消費原単位 (ℓ/km)}$$

$$= \text{新建築物関連車両年間発生集中交通量 (台 TE/年)} \times \text{走行量 (km)} \\ \times \text{車種別燃料消費原単位 (ℓ/km)}$$

ここで、走行量 (km) は、第 4 回 中京都市圏パーソントリップ調査における周辺小ゾーンからのアクセス距離 10 km (平均値) とした。車種別燃料消費原単位 (ℓ/km) は、車種別燃費 (資料 9 - 1 表 - 6 (p.310) 参照) の逆数とし、燃料種類別の温室効果ガス排出係数は、車種別に資料 9 - 1 表 - 7 (p.310) の数値を用いた。

また、年間の発生集中交通量は、次式により算出した。その際、休日は、土曜日、日曜日及び祝日 (15 日) とし、休日日数は「365 日 ÷ 7 日 × 2 日 + 15 日 = 119 日」、平日は、休日以外とし、平日日数は「365 日 - 119 日 = 246 日」とした。

$$\text{年間発生集中交通量 (台 TE/年)}$$

$$= \text{平日発生集中交通量 (台 TE/日)} \times \text{平日日数 (日)}$$

$$+ \text{休日発生集中交通量 (台 TE/日)} \times \text{休日日数 (日)}$$

なお、新建築物関連車両の日台数は、事業計画に基づき設定した。

新建築物関連自動車交通の発生・集中に伴う二酸化炭素排出量及び同様に算出したメタン並びに一酸化二窒素排出量 (いずれも二酸化炭素に換算) の算出結果は、表 - 4 ~ 6 に示すとおりである。

表 - 4 新建築物関連自動車交通の発生・集中に伴う CO₂ 排出量

車種分類等				車種別燃料種別走行量	年間発生集中交通量	車種別燃費	燃料使用量 = × /	CO ₂ 排出係数	CO ₂ 排出量 × /1,000
用途区分	車種	輸送の区分 (最大積載量kg)	燃料	(km/台)	(台)	(km/ℓ)	(ℓ)	(kgCO ₂ /ℓ)	(tCO ₂)
施設利用車両	小型車	～ 1,999	ガソリン	10	1,907,280	7.15	2,667,524	2.32	6,189
荷捌き車両	小型車	2,000～ 3,999	軽油	10	292,513	4.58	638,675	2.62	1,673
合 計 (CO ₂ 総排出量)									7,862

表 - 5 新建築物関連自動車交通の発生・集中に伴うメタン排出量 (CO₂ 換算)

車種分類等				車種別燃料種別走行量	年間発生集中交通量	車種別燃費	燃料使用量 = × /	CH ₄ 排出係数 (CO ₂ 換算)	CO ₂ 換算排出量 × /1,000
用途区分	車種	輸送の区分 (最大積載量kg)	燃料	(km/台)	(台)	(km/ℓ)	(ℓ)	(kgCO ₂ /ℓ)	(tCO ₂)
施設利用車両	小型車	～ 1,999	ガソリン	10	1,907,280	7.15	2,667,524	0.00136	3.628
荷捌き車両	小型車	2,000～ 3,999	軽油	10	292,513	4.58	638,675	0.00131	0.837
合 計 (CH ₄ 総排出量: CO ₂ 換算)									4

表 - 6 新建築物関連自動車交通の発生・集中に伴う一酸化二窒素排出量 (CO₂ 換算)

車種分類等				車種別燃料種別走行量	年間発生集中交通量	車種別燃費	燃料使用量 = × /	N ₂ O排出係数 (CO ₂ 換算)	CO ₂ 換算排出量 × /1,000
用途区分	車種	輸送の区分 (最大積載量kg)	燃料	(km/台)	(台)	(km/ℓ)	(ℓ)	(kgCO ₂ /ℓ)	(tCO ₂)
施設利用車両	小型車	～ 1,999	ガソリン	10	1,907,280	7.15	2,667,524	0.0547	146
荷捌き車両	小型車	2,000～ 3,999	軽油	10	292,513	4.58	638,675	0.0596	38
合 計 (N ₂ O総排出量: CO ₂ 換算)									184

3. 廃棄物の発生

新建築物の供用に伴い発生する廃棄物に起因する温室効果ガスの排出量は、以下のよう
に算出した。

(1) 種類別廃棄物発生量の算出

事務所、ホテル、商業施設（飲食店）及び共用施設

存在・供用時における廃棄物等発生量の予測結果より、焼却処理が想定される廃棄物を
算出した。この結果は、表 - 7 に示すとおりである。（廃棄物等発生量の予測結果は、本編
第 6 章「廃棄物等」表 2-6-5（本編 p.296）参照）

表 - 7 事務所、ホテル、商業施設（飲食店）及び
共用施設から発生する廃棄物発生量
単位：m³/日

用 途 区 分	廃棄物発生量 (焼却処理量)
事務所	85
ホテル	27
商業施設（飲食店）	38
共用施設	3
合 計	153

注) 焼却処理量 = 廃棄物等発生量 - 再資源化量

廃棄物の種類別発生量は、「名古屋市 第4次 一般廃棄物処理基本計画(計画期間：平成20年度～平成32年度)」(名古屋市，平成20年)における平成18年度のごみ・資源の内訳割合(表-8)を用いて、表-9のとおり推定した。

表 - 8 平成18年度のごみ・資源の内訳割合
単位：%

種 類	発生量割合	
	廃 棄 物	再利用対象物
紙製廃棄物等	23.8	28.6
金属製廃棄物	0.0	7.1
ガラス製廃棄物	0.0	
プラスチック製廃棄物等	7.1	
生ごみ等	16.7	4.8
その他可燃性廃棄物等	11.9	0.0
合 計	59.5	40.5

注) 端数処理により、種類別廃棄物等発生量の割合とこれらの合計は一致しない。

表 - 9 事務所、ホテル、商業施設（飲食店）及び共用施設における廃棄物発生量

種 類	総廃棄物量 (m ³ /日)	廃棄物 発生割合 (%)	種類別 廃棄物量 = × /59.5 (m ³ /日)	比 重 (kg/m ³)	発生重量 × (kg/日)
紙製廃棄物等	153	23.8	61.20	100	6,120
金属製廃棄物		0.0	0.00	100	0
ガラス製廃棄物		0.0	0.00	100	0
プラスチック製廃棄物等		7.1	18.26	10	183
生ごみ等		16.7	42.94	550	23,617
その他可燃性廃棄物等		11.9	30.60	380	11,628
合 計	153	59.5	153.00	-	41,548

注) 比重は、「事業用建築物における廃棄物保管場所及び再利用の対象となる物の保管場所設置に関する基準」(名古屋市，平成21年)を用いて設定した。

商業施設（小売店舗）

存在・供用時における廃棄物等発生量の予測結果より、焼却処理が想定される廃棄物は、再利用対象物ではない生ごみ等及びその他可燃性廃棄物等とした。これらの発生量は、表 - 10 に示すとおりである。（廃棄物等発生量の予測結果は、資料 8 - 2（p.302）参照）

表 - 10 商業施設（小売店舗）における廃棄物発生量

種 類	専用面積 (m^2)	廃棄物 発生原単位 ($\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{日}$)	発生重量 × ($\text{kg}/\text{日}$)
生ごみ等	101,700	0.169、0.020 ^{注)}	2,928
その他可燃性廃棄物等		0.054	5,492
合 計			8,420

注) 6,000 m^2 以下の部分は0.169、6,000 m^2 超の部分は0.020 とする。

種類別廃棄物発生量

種類別廃棄物発生量は、前述 及び より、表 - 11 に示すとおり算出された。

表 - 11 種類別廃棄物発生量

単位：kg/日

廃棄物等の種類	事 務 所 商 業 施 設 (飲 食 店) 共 用 施 設	商 業 施 設 (小 売 店 舗)	合 計
可燃ごみ（一般廃棄物）	41,365	8,420	49,785
紙製廃棄物等	6,120	0	6,120
生ごみ等	23,617	2,928	26,545
その他可燃性廃棄物等	11,628	5,492	17,120
プラスチック製廃棄物等	183	0	183
合 計	41,548	8,420	49,968

(2) 廃棄物の発生に伴う温室効果ガスの年間排出量

存在・供用時における廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出量は、表 - 12 に示すとおりである。

なお、廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出量の排出係数は、資料 9 - 1 表 - 11（p.312）に示すとおりである。

表 - 12 廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出量（存在・供用時）

分 類 項 目		廃棄物の 焼却処理量 (t)	焼却による 排出係数 (kg / t)	地球温暖化 係 数	CO ₂ 換算排出量 × × /1,000 (t CO ₂)	合 計 (t CO ₂)
CO ₂	廃プラスチック	67	2,560	1	171	171
CH ₄	一般廃棄物（全連続燃焼方式）	18,172	0.00096	21	0	0
N ₂ O	一般廃棄物（全連続燃焼方式）	18,172	0.0565	310	318	322
	廃プラスチック	67	0.17	310	4	
合計（CO ₂ 総排出量）						493

注）廃棄物の焼却処理量は、日あたり発生量を 365 倍して算出した。

4．緑化・植栽による二酸化炭素の吸収・固定量

(1) 樹 木

高木・中低木の年間総二酸化炭素吸収量は、「大気浄化植樹マニュアル」（独立行政法人環境再生保全機構，平成 18 年）に示された樹種・樹高別の単木の年間総二酸化炭素吸収量を用いて、本数を乗じることにより算出した。

樹種・樹高別の単木の年間総二酸化炭素吸収量は、表 - 13 に示すとおりである。これを用いると、現在想定している樹木からの二酸化炭素吸収量は、表 - 14 に示すとおりである。

表 - 13 単木の年間総 CO₂ 吸収量（総光合成量、U_{CO2}）概算量

単位：kgCO₂/年

DBHまたはD ₀ （cm）	樹高（m）	落葉広葉樹高木	常緑広葉樹高木	中・低木
2	2～2	18	11	2
3	2～2	32	21	5
4	3～3	53	35	11
5	3～3	70	53	14
10	4～5	250	180	53
15	6～7	530	320	140
20	8～10	700	530	-
25	10～13	1100	700	-
30	12～16	1400	1100	-
40	16～21	2500	1800	-
50	20～25	3500	2500	-

注)1:高木は DBH（胸高直径）、中・低木は D₀（根元直径）を用いる。

2:樹高は、（強度の剪定を受けているもの）～（剪定の軽微なもの）を示す。

出典）「大気浄化植樹マニュアル」（独立行政法人 環境再生保全機構，平成 18 年）

表 - 14 緑化・植栽による CO₂ の吸収・固定量（高木・中低木）

区 分	樹 種	樹 高 (m)	単木の 年間総CO ₂ 吸収量 (kgCO ₂ /年)	植栽本数 (本)	緑化・植栽による 年間総CO ₂ 吸収量 × /1,000 (tCO ₂ /年)
落葉広葉樹高木	エゴノキ	4	250	5	1
	ヒメシャラ	4	250	5	1
常緑広葉樹高木	シマトネリコ	6	320	11	4
	ソヨゴ	4	180	5	1
	ツバキ	2	21	5	0
	シラカシ	2	21	5	0
中・低木	サツキ	0.4	2	200	0
	ツツジ	0.4	2	200	0
	アベリア	0.4	2	100	0
	ユキヤナギ	0.4	2	100	0
	ハマヒサカキ	0.4	2	200	0
合 計 (CO ₂ 吸収量)					7

(2) 地被植物

地被植物として、タマリユウやハイビヤクシン類等を約 1,920 m²植える計画である。これらによる吸収量は、次式により算出した。ただし、植栽面積を葉面積とし、単位葉面積あたりの総二酸化炭素吸収量は、表 - 15 に示す落葉広葉樹高木、常緑広葉樹高木及び中低木の年間総二酸化炭素吸収量の平均値（3.5 kg CO₂/m²・年）とした。

年間総 CO₂ 吸収量（kg CO₂/年）

= 総葉面積（m²）× 単位葉面積あたりの総 CO₂ 吸収量（kg CO₂/m²・年）

= 1,920（m²）× 3.5（kg CO₂/m²・年）

7（tCO₂/年）

表 - 15 樹木の単位葉面積あたりの年間総 CO₂ 吸収量（例）

樹 種	年間総CO ₂ 吸収量	同 平均値
《落葉広葉樹高木》		
ユリノキ	2.8 kgCO ₂ /m ² ・yr	
オオシマザクラ	3.2	
エノキ	3.7	
《常緑広葉樹高木》		
クスノキ	3.2 kgCO ₂ /m ² ・yr	
アラカシ	3.2	
トウネズミモチ	3.6	
《中低木》		
サンゴジュ	3.7 kgCO ₂ /m ² ・yr	
ヒイラギモクセイ	4.1	
トベラ	3.7	
シャリンバイ	4.2	
		3.5 kgCO ₂ /m ² ・yr

出典)「大気浄化植樹マニュアル」(独立行政法人 環境再生保全機構 ,
平成 18 年)

「建物の L C A 指針」の計算ソフトは、社団法人 日本建築学会地球環境委員会・L C A 指針小委員会において 2006 年 11 月に出版されたものである。

同委員会は 1999 年 11 月に「建物の L C A 指針（案）」を出版し、2003 年 2 月に一度改訂を行った。そして今回の改訂では、地球温暖化防止を主体としただけでなく、循環型社会形成の観点から、「リサイクル資源の活用」と「廃棄物の削減」などの取り組みを評価できるようにした。

この L C A 計算ソフトは、以下に示す 4 種類のシートにデータを入力し、資材の構成、建築設備の更新周期や修繕率等の計算条件を設定して、ライフサイクル CO₂ 等の計算を行うものである。

入力-1 シート：基本情報を入力するシートで、建物用途、主要構造、延床面積、評価期間、建替周期等について入力する。なお、この L C A 計算ソフトでは、評価期間や建替期間について、基準案と対策案の 2 種類が一度に設定できる。

入力-2 シート：建築工事データを入力するシートで、建築主要資材等について入力する。

入力-3 シート：エネルギー消費量を入力するシートで、空気調和設備、照明設備、昇降機設備、給湯設備、衛生設備等に係るエネルギー消費量について入力する。

入力-4 シート：地球温暖化物質、オゾン層破壊物質使用量を入力するシートで、発泡断熱材、空気調和設備に使用する冷媒等の使用量について入力する。