

第 15 節 温室効果ガス等

1 調査結果の概要

1-1 資料調査

(1) 調査事項

類似施設の二酸化炭素等排出量

(2) 調査方法

「排ガス調査」(平成 16 年度 名古屋市上下水道局調べ)を收集整理した。

(3) 調査結果

平成 15 年度における山崎下水処理場の汚泥処理施設、柴田下水処理場の汚泥処理施設、宝神下水処理場の汚泥処理施設から発生する二酸化炭素等排出量を算定した結果は、表 7-15-1～表 7-15-3 に示すとおりである。

表 7-15-1 二酸化炭素等発生量(山崎下水処理場の汚泥処理施設)

	排ガス量 (10 ³ m ³ N)	CO ₂		CO		一酸化二窒素	
		濃度(%)	排出量(10 ³ m ³ N)	濃度(%)	排出量(10 ³ m ³ N)	濃度(ppm)	排出量(10 ³ m ³ N)
1号炉	120,768.0	4.0	4,830.7	0.0	0.0	290.0	35.0
2号炉	120,768.0	4.3	5,193.0	0.0	0.0	290.0	35.0
合計	241,536.0	-	10,023.7	-	0.0	-	70.0

注1:一酸化二窒素は平成13年度の測定結果の平均値を用いた。

表 7-15-2 二酸化炭素等発生量(柴田下水処理場の汚泥処理施設)

	排ガス量 (10 ³ m ³ N)	CO ₂		CO		一酸化二窒素	
		濃度(%)	排出量(10 ³ m ³ N)	濃度(%)	排出量(10 ³ m ³ N)	濃度(ppm)	排出量(10 ³ m ³ N)
1号炉	179,150.8	3.7	6,628.6	0.0	0.0	100.0	18.0
2号炉	179,150.7	3.7	6,628.6	0.0	0.0	210.0	38.0
合計	358,301.5	-	13,257.2	-	0.0	-	56.0

注1:一酸化二窒素は平成13年度の測定結果の平均値を用いた。

表 7-15-3 二酸化炭素等発生量(宝神下水処理場の汚泥処理施設)

	排ガス量 (10 ³ m ³ N)	CO ₂		CO		一酸化二窒素	
		濃度(%)	排出量(10 ³ m ³ N)	濃度(%)	排出量(10 ³ m ³ N)	濃度(ppm)	排出量(10 ³ m ³ N)
1号炉反応塔後	27,121.0	8.5	2,305.0	0.1	27.0	430.0	12.0
2号炉反応塔後	27,121.0	10.1	2,739.0	0.1	27.0	90.7	2.5
合計	54,242.0	-	5,044.0	-	54.0	-	14.5

注1:一酸化二窒素は平成13年度の測定結果の平均値を用いた。

2 予測及び評価（存在・供用時）

2-1 温室効果ガス等の排出の程度

(1) 予測

ア 予測事項

存在・供用時における温室効果ガスの発生量(二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素)

イ 予測条件

予測条件は、事業計画より以下に示すとおりとする。

(ア) 稼働条件

- a. 焼却施設：330 日/炉/年
- b. し渣洗浄棟、沈砂洗浄棟：210 日/年
- c. その他施設：365 日/年

(イ) 下水汚泥焼却量(固形物量)

- a. 第1期：18,250t-ds/年
- b. 全体：73,000t-ds/年

(ds:dried sludge の略。加熱により水分を気化蒸発させ、乾燥させた汚泥。)

(ウ) 燃料等の使用量

燃料は、重油ではなく温室効果ガス発生量の少ない都市ガスを使用し、処理水を再利用する計画である。燃料等の使用量は表 7-15-4 に示すとおりとする。

表 7-15-4 燃料等の使用量

		本施設全体供用時	第1期施設供用時
都市ガス	m ³ /年	10,494,000	2,624,000
電力	kwh/年	105,741,000	25,763,000
用水	m ³ /年	10,024,999	2,166,732
高分子凝集剤	t/年	986	249
ポリ塩化アルミニウム	t/年	7,200	1,807

ウ 予測方法

予測フローを図 7-15-1 に示す。事業計画に基づき、温室効果ガス発生量を「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン(試案 ver1.6)」(平成 15 年 7 月 環境省地球環境局)及び「下水道事業における地球温暖化防止実行計画策定の手引き」(平成 11 年 8 月 (社)日本下水道協会)を参考に次式を用いて予測する。排出係数を表 7-15-5 に、地球温暖化係数を表 7-15-6 に示す。

なお、下水汚泥に関してはバイオマス起因によるものであることから、これに伴う二酸化炭素量については上記ガイドラインでは計上しないものとされているが、本予測においては施設から出るものとして算出した。

< 算式 >

[温室効果ガス排出量] = $\sum \{ [活動区分毎の活動量] \times [活動区分毎の排出係数] \}$

[温室効果ガス総排出量] = $\sum \{ [各温室効果ガス排出量] \times [地球温暖化係数] \}$

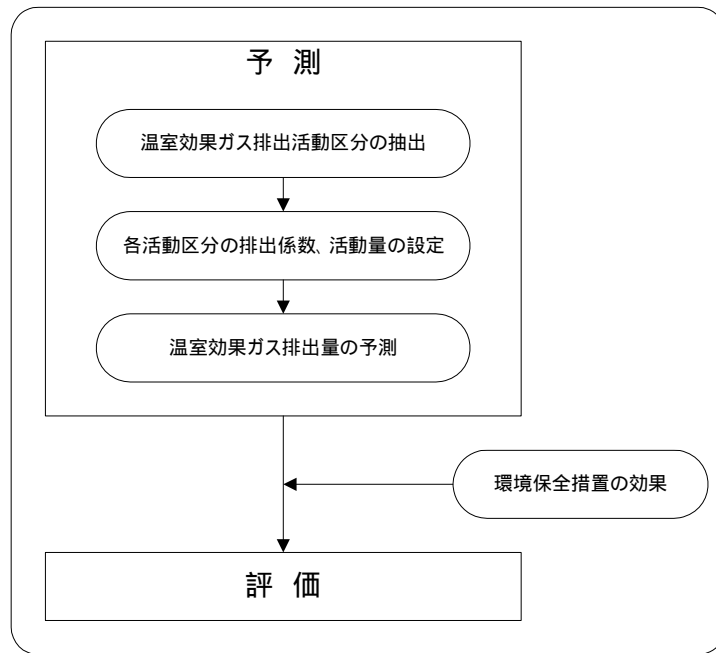


図 7-15-1 温室効果ガス排出量予測フロー

表 7-15-5 排出係数

活動区分	二酸化炭素	メタン	一酸化二窒素	備考 (出典)
下水汚泥の焼却	1,467kgCO ₂ /t	0.0097kgCH ₄ /t	0.903kgN ₂ O/t	
電気の使用	0.378kgCO ₂ /kwh	-	-	
重油の使用	2.710kgCO ₂ /l	-	-	
都市ガスの使用	2.108kgCO ₂ /Nm ³	-	-	
上水の使用	2.011kgCO ₂ /m ³	-	-	
処理水の利用	0kgCO ₂ /m ³	-	-	-
高分子凝集剤	6,534kgCO ₂ /t	-	-	
ポリ塩化アルミニウムの使用	405kgCO ₂ /t	-	-	

出典：「事業者からの温室効果ガス算定方法ガイドライン」（平成15年7月 環境省）：

「下水道における地球温暖化防止実行計画策定の手引き」（平成11年8月 （社）日本下水道協会）：

：名古屋市上下水道局実績より設定した。

表 7-15-6 地球温暖化係数

温室効果ガス	地球温暖化係数
二酸化炭素	1
メタン	21
一酸化二窒素	310

出典：「事業者からの温室効果ガス算定方法ガイドライン」（平成15年7月 環境省）

エ 予測地点

事業予定地内及びその周辺

オ 予測時期

施設供用時の1年間(本施設全体供用時、第1期施設供用時)

カ 予測結果

(ア) 温室効果ガス発生量

温室効果ガス発生量の予測結果を表 7-15-7～表 7-15-8 に示す。本施設全体供用時において約 199,500t/年(二酸化炭素換算値)、第1期施設供用時において約 49,700t/年(二酸化炭素換算値)の温室効果ガスの発生が予測される。

表 7-15-7 事業計画における活動量

	本施設全体供用時活動量		第1期施設供用時活動量	
下水汚泥の焼却	73,000	DS-t/年	18,250	DS-t/年
電気の使用	105,741,000	kwh/年	25,763,000	kwh/年
重油の使用	11,880,000	l/年	2,970,000	l/年
上水の使用	70,901	m ³ /年	17,794	m ³ /年
工業用水の使用	9,954,098	m ³ /年	2,148,938	m ³ /年
高分子凝集剤の使用	986	t/年	249	t/年
ポリ塩化アルミニウムの使用	7,200	t/年	1,807	t/年

表 7-15-8 温室効果ガス発生量

本施設全体供用時発生量	活動区分	二酸化炭素	メタン	一酸化二窒素	二酸化炭素換算値
	下水汚泥の焼却	107,091,000kg	710kg	65,920kg	127,541,110kg/年
	電気の使用	39,970,100kg	0kg	0kg	39,970,100kg/年
	重油の使用	0kg	0kg	0kg	0kg/年
	都市ガスの使用	22,121,350kg	0kg	0kg	22,121,350kg/年
	上水の使用	142,580kg	0kg	0kg	142,580kg/年
	工業用水の使用	306,560kg	0kg	0kg	306,560kg/年
	再利用水の使用	0kg	0kg	0kg	0kg/年
	高分子凝集剤の使用	6,442,520kg	0kg	0kg	6,442,520kg/年
	ポリ塩化アルミニウムの使用	2,916,000kg	0kg	0kg	2,916,000kg/年
	合計	178,990,110kg	710kg	65,920kg	199,440,220kg/年
第1期施設供用時発生量	活動区分	二酸化炭素	メタン	一酸化二窒素	二酸化炭素換算値
	下水汚泥の焼却	26,772,750kg	180kg	16,480kg	31,885,330kg/年
	電気の使用	9,738,410kg	0kg	0kg	9,738,410kg/年
	重油の使用	0kg	0kg	0kg	0kg/年
	都市ガスの使用	5,531,390kg	0kg	0kg	5,531,390kg/年
	上水の使用	35,780kg	0kg	0kg	35,780kg/年
	工業用水の使用	76,630kg	0kg	0kg	76,630kg/年
	再利用水の使用	0kg	0kg	0kg	0kg/年
	高分子凝集剤の使用使用	1,626,970kg	0kg	0kg	1,626,970kg/年
	ポリ塩化アルミニウムの使用	731,840kg	0kg	0kg	731,840kg/年
	合計	44,513,770kg	180kg	16,480kg	49,626,350kg/年

(イ) 発電による温室効果ガス削減量

事業計画では熱利用棟において汚泥焼却に伴う余熱を有効に利用する計画である。本予測では熱利用の形式の詳細は検討中であるが、発電時の温室効果ガスの削減量を予測する。

本事業における発電量は本施設全体供用時において約 15,300 千 kwh/年、第1期施設供用時において約 2,900 千 kwh/年であり、発電量分の電力消費量が削減される。したがって、表 7-15-9 に示すとおり、本施設全体供用時において約 5,800t/年(二酸化炭素換算値)、第1期施設供用時で約 1,100t/年(二酸化炭素換算値)の温室効果ガスが削減されると予測される。

表 7-15-9 発電による温室効果ガス削減量

	活動量	削減量			二酸化炭素換算値
		二酸化炭素	メタン	一酸化二窒素	
本施設全体供用時	15,300,000 kwh/年	5,783,400 kgCO ₂ /年	0 kgCH ₄ /年	0 kgN ₂ O/年	5,783,400kg/年
第1期施設供用時	2,900,000 kwh/年	1,096,200 kgCO ₂ /年	0 kgCH ₄ /年	0 kgN ₂ O/年	1,096,200kg/年

(2) 環境の保全のための措置

- ・ 焼却に伴う余熱を有効に利用(発電等)する。
- ・ 省エネルギー型の機器を積極的に採用する。
- ・ 本施設全体供用時において敷地の 30%以上を緑地とする。
- ・ 太陽光等の自然エネルギーの利用に努める。
- ・ 下水道資源の有効利用に努める。

(3) 評価

本施設の供用に伴い発生する温室効果ガスは、本施設全体供用時において約 199,500t/年(二酸化炭素換算値)、第1期施設供用時において約 49,700t/年(二酸化炭素換算値)の温室効果ガスの発生が予測される。

表 7-15-10 に示すように予測条件とした環境保全措置(都市ガス及び処理水の使用)を行うことにより本施設全体供用時においては、約 10,800t/年(二酸化炭素換算値)、第1期施設供用時には約 2,600t/年の温室効果ガスの削減ができるものと予測され、さらに熱利用棟において発電を行うことにより本施設全体供用時において約 5,800t/年(二酸化炭素換算値)、第1期施設供用時で約 1,100t/年(二酸化炭素換算値)の温室効果ガスが削減されると予測されることから温室効果ガスの環境への影響は緩和されていると考えられる。

また、焼却に伴う余熱の有効利用、敷地の緑化、自然エネルギーの利用に努める等の措置を講じることにより、本施設の稼働に伴い発生する温室効果ガスの環境への影響は低減できるものと判断する。

表 7-15-10 環境保全措置の効果

単位 :kg/年

	対象とする項目	活動区分	事業計画	環境保全措置を行わない場合	削減効果	その他の環境保全措置
本施設全体供用時	施設の燃料使用に伴う発生量	電気の使用 重油の使用 都市ガスの使用	62,091,450	72,164,900	-10,073,450	太陽光等の自然エネルギーや余熱を有効利用する。 省エネルギー型の機器の採用に努める。
	上水等の利用に伴う発生量	上水の使用 工業用水の使用 再利用水の使用 高分子凝集剤の使用 ポリ塩化アルミニウムの使用	9,807,660	10,576,140	-768,480	-
	その他	余熱を利用した発電	-5,783,400	0	-5,783,400	緑地を30%以上確保する。 下水道資源を有効利用する。
第1期施設供用時	施設の燃料使用に伴う発生量	電気の使用 重油の使用 都市ガスの使用	15,269,800	17,787,110	-2,517,310	太陽光等の自然エネルギーや余熱を有効利用する。 省エネルギー型の機器の採用に努める。
	上水等の利用に伴う発生量	上水の使用 工業用水の使用 再利用水の使用 高分子凝集剤の使用 ポリ塩化アルミニウムの使用	2,471,220	2,626,680	-155,460	-
	その他	余熱を利用した発電	-1,096,200	0	-1,096,200	緑地を20%以上確保する。 下水道資源を有効利用する。

注：環境保全措置を行わない場合の予測結果は資料編15-3に示す。

3 予測及び評価（工事中）

3-1 温室効果ガス等の排出の程度

(1) 予測

ア 予測事項

建設機械の稼働及び工事関連車両の走行に伴う温室効果ガス(二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素)の排出量

イ 予測条件

省エネルギー型の建設機械の使用に努め、工事計画より資料編に示すとおり建設機械及び工事関連車両台数を設定した。

ウ 予測方法

供用時と同様に、「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン(試案 ver1.6)」(平成 15 年 7 月 環境省地球環境局)を参考に算定した。

(ア) 活動区分

活動区分は、建設機械の稼働及び工事関連車両の走行とする。

(イ) 活動量の算出

a. 建設機械の稼働に係る活動量

建設機械の燃料消費量(I)を算出し活動量とし、資料編 15-1 に示す。

建設機械の稼働に係る活動量(I)

$$= \text{定格出力 (kw)} \times \text{燃料消費量 (l/kw・時)} \times \text{稼働時間 (h)} \times \text{延べ台数 (台)}$$

b. 工事関連車両の走行

工事関連車両は、走行距離を算出し活動量とした。なお、通勤車両は小型車、それ以外の工事関連車両を大型車とした。また、走行距離は、通勤車両が事業予定地周辺からとし往復 10km、その他工事関連車両は、市境からの距離を考慮し、往復 40km として設定した。

工事関連車両の総走行距離(km)

$$= \text{工事関連車両の走行台数 (台)} \times 1 \text{ 台当たりの走行距離 (km)}$$

c. 排出係数

排出係数は、「事業者からの温室効果ガス排出量算定方法ガイドライン(試案 ver1.6)」(平成 15 年 7 月 環境省地球環境局)及び「窒素酸化物総量規制マニュアル(増補改訂版)」(平成 7 年 9 月 公害研究対策センター)を基に設定した。

表 7-15-11 排出係数

活動区分		排出係数		
		二酸化炭素	メタン	一酸化二窒素
建設機械の稼働	軽油の使用	2.624 kgCO ₂ /l	0 kgCH ₄ /l	0 kgN ₂ O/l
工事関連車両の走行	大型車	1.427 kgCO ₂ /km	0.000015 kgCH ₄ /km	0.000025 kgN ₂ O/km
	小型車	0.142 kgCO ₂ /km	0.000011 kgCH ₄ /km	0.000022 kgN ₂ O/km

エ 予測地点
事業予定地内及びその周辺

オ 予測時期
工事中

カ 予測結果

建設工事に伴い発生する温室効果ガスの排出量は表 7-15-12 に示し、二酸化炭素総排出量総排出量は表 7-15-13 に示すとおりである。工事中には約 12,750t(二酸化炭素換算値)の温室効果ガスが発生するものの、省エネルギー型の建設機械の使用に努めるため、温室効果ガスの発生は最小限に抑えられるものと予測される。

表 7-15-12 温室効果ガス排出量

活動区分		活動量	排出量		
			二酸化炭素	メタン	一酸化二窒素
建設機械の稼働	軽油の使用	3,432,788 l/工事期間	9,007,636 kgCO ₂ /l	0 kgCH ₄ /l	0 kgN ₂ O/l
工事関連車両の走行	大型車	2,247,840 km/工事期間	3,207,668 kgCO ₂ /km	34 kgCH ₄ /km	56 kgN ₂ O/km
	小型車	3,426,000 km/工事期間	486,492 kgCO ₂ /km	38 kgCH ₄ /km	75 kgN ₂ O/km
合計			12,701,796 kgCO ₂ /工事期間	72 kgCH ₄ /工事期間	131 kgN ₂ O/工事期間

表 7-15-13 二酸化炭素総排出量

温室効果ガス	地球温暖化係数	排出量	二酸化炭素換算量
二酸化炭素	1	12,701,796 kgCO ₂ /工事期間	12,701,796 kgCO ₂ /工事期間
メタン	21	72 kgCH ₄ /工事期間	1,512 kgCO ₂ /工事期間
一酸化二窒素	310	131 kgN ₂ O/工事期間	40,610 kgCO ₂ /工事期間
合 計			12,743,918 kgCO ₂ /工事期間

(2) 環境の保全のための措置

- ・作業待機中は建設機械を停止するなど、アイドリングストップを徹底する。
- ・通勤時にはエコドライブに努める。
- ・高炉セメントの使用に努める。
- ・森林資源の保護などに留意して合板型枠の使用を抑制する。
- ・工事計画を適切に立て、建設資材の効率的な搬入搬出に努める。

(3) 評 価

建設工事に伴い発生する温室効果ガス総排出量は約 12,750t(二酸化炭素換算値)発生するものの、省エネルギー型の建設機械の使用に努めるため発生量は最小限に抑えられているものと予測されることから、温室効果ガスの環境への影響は軽微であると考えらる。

また、建設機械のアイドリングストップを徹底することや、高炉セメントの使用に努めることなどの対策を講じることから、建設工事に伴う温室効果ガスの環境への影響は低減できるものと判断する。