

第 7 章 温室効果ガス等

7-1 オゾン層破壊物質

7-1-1 概 要

現況施設においては、プレハブ冷蔵庫、冷凍庫の冷媒等でオゾン層破壊物質（フロン類）が使用されているため、解体工事による処理について検討を行った。

7-1-2 調 査

(1) 調査事項

オゾン層破壊物質の使用状況及び量

(2) 調査方法

聞き取り調査による確認

(3) 調査場所

事業予定地内

(4) 調査結果

現況施設において 17 台のプレハブ冷蔵庫、冷凍庫が存在し、冷媒ガスによるフロンの全容量として約 55kg 使用されていると想定した。さらに、プレハブ冷蔵庫、冷凍庫の断熱材にウレタンフォームが使用され、発泡剤としてフロン類が使用されていることを確認した。

建物断熱材については、グラスウールが使用されており、フロン類を使用した発泡樹脂系断熱材の使用はなかった。

フロン以外には、電気室等の消火剤としてプロモトリフルオロメタン（ハロン-1301）がボンベに充填された状態で約 1,300kg 設置されていることと、ガス絶縁開閉装置とガスコンデンサには六フッ化硫黄（SF₆）が約 52kg 設置されていることを確認した。

なお、現況施設は平成 11 年に DHC が導入されたため、現時点では、空調機及びエアコン等による冷媒ガスによるフロン類の使用はなかった。

7-1-3 予 測

(1) 予測事項

オゾン層破壊物質の処理

(2) 予測対象時期

現況施設の解体工事時

(3) 予測場所

事業予定地内

(4) 予測方法

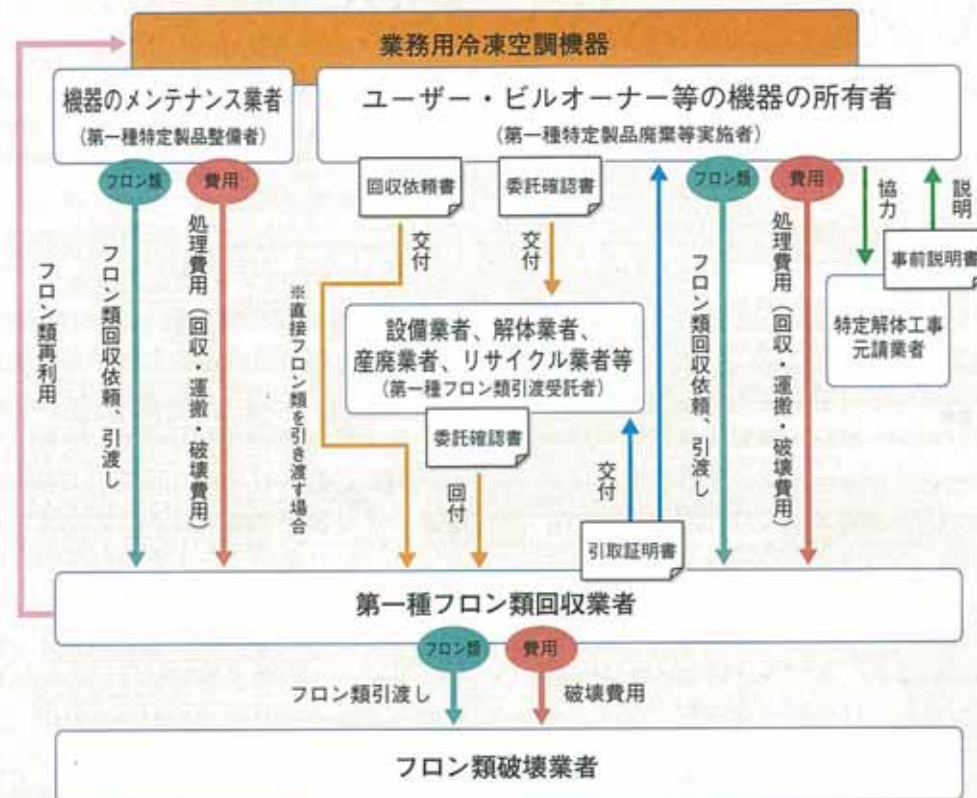
予測手法

工事計画からの推定によった。

予測条件

フロン類の処理については、廃棄する際にフロン類の回収を義務づけた「特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律」(平成13年法律第64号)(以下「フロン回収・破壊法」という。)を遵守して、適切に処理・処分する。

なお、平成19年10月1日より施行された改正フロン回収・破壊法によるフロン類の処理フローは、図2-7-1に示すとおりである。



※平成19年10月1日から施行
資料：環境省

出典)「環境循環型社会白書(平成19年版)」(環境省編、平成19年)

図2-7-1 フロン回収・破壊法によるフロン類の処理フロー

(5) 予測結果

予測条件に示した措置を確実に実行することにより、フロン類の大気への放出はないと考えられる。

7-1-4 評価

予測結果によると、フロン類の大気への放出はないと考えられることから、フロン類の影響は回避されるものと判断する。

7-2 工事中の温室効果ガス

7-2-1 概 要

現況施設の解体及び新建築物の建設中に温室効果ガスを排出するため、この排出量について検討を行った。

7-2-2 予 測

(1) 予測事項

工事に伴い発生する温室効果ガスの排出量

(2) 予測対象時期

現況施設の解体工事中及び新建築物の建設工事中

(3) 予測方法

予測手法

工事中における温室効果ガスの排出は、主として「建設機械の稼働」、「建設資材の使用」、「建設資材等の運搬」^{注)}及び「廃棄物の発生」に起因することから、各行為における温室効果ガスの排出量を算出し、積算した。

温室効果ガス排出量は、「名古屋市環境影響評価技術指針マニュアル(温室効果ガス)」(名古屋市,平成19年)を用いて算出した。(工事中における温室効果ガス排出量の算出根拠は、資料9-1(資料編p.319)参照)

予測条件

ア 建設機械の稼働

(ア) 燃料消費による二酸化炭素排出量の算出

燃料消費量の算出には、「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)に掲げる運転1時間あたり燃料消費率等を用いた。

軽油の燃料原単位は、「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 $2.62 \text{ kg CO}_2/\ell$ を用いた。

(イ) 電力消費による二酸化炭素排出量の算出

電力消費量の算出には、電力使用の建設機械、工事期間中に使用する照明機器等の定格出力や稼働時間等を用いた。

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)に示されている中部電力株式会社の電力原単位($0.470 \text{ kg CO}_2/\text{kWh}$)を用いた。

注) 工事関係車両の走行の事を示す。「7-2 工事中の温室効果ガス」、資料9-1(資料編p.322)では、「名古屋市環境影響評価技術指針マニュアル(温室効果ガス)」(名古屋市,平成19年)にある「建設資材等の運搬」という言葉を使っている。

イ 建設資材の使用

(ア) 建設資材の使用に伴う二酸化炭素排出量の算出

建設資材の使用量は、事業計画に基づき設定した。資材の排出原単位は、土木学会公表値または資材の単位量あたりの製造、運搬、廃棄時の二酸化炭素排出量を積上げ、これを資材の使用回数で除することにより求めた。

(イ) 建築用断熱材の建設現場における現地発泡時の温室効果ガス排出量

1・1・1・2-テトラフルオロエタン（HFC-134a）の使用量（kg）は、事業計画に基づき設定した。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）により、10%とした。

ウ 建設資材等の運搬

燃料使用量の算定に用いる工事関係車両台数、走行量等の諸元は、資料 9 - 1（資料編 p.322）に示すとおりとした。

燃費については、「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）によった。

温室効果ガスの種類別、車種別の排出係数については、「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）によった。

エ 廃棄物の発生

工事中における廃棄物等の種類別排出量は、第 6 章「廃棄物等」表 2-6-3（p.369）より、資料 9 - 1（資料編 p.325）に示すとおり設定した。

廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出係数は、廃棄物の種類別・処分方法別に「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」により設定した。

(4) 予測結果

工事中における温室効果ガス排出量は、表 2-7-1 に示すとおりである。

表 2-7-1 工事中の温室効果ガス排出量（CO₂換算）

単位：tCO₂

区 分				温室効果ガス排出量（CO ₂ 換算）	
				小 計	行為別合計
ア	建設機械の稼働	燃料消費（CO ₂ ）		6,892	約 12,000
		電力消費（CO ₂ ）		4,736	
イ	建設資材の使用	建設資材の使用（CO ₂ ）		210,468	約 213,000
		建築用断熱材の現場発泡（HFC-134a）		2,600	
ウ	建設資材等の運搬	CO ₂		16,237	約 16,000
		CH ₄		7	
		N ₂ O		190	
エ	廃棄物の発生	焼 却	CO ₂	2,278	約 3,000
			N ₂ O	48	
		埋 立	CH ₄	696	
合 計					約 244,000

7-2-3 環境の保全のための措置

本事業の実施にあたっては、以下に示す環境保全措置を講ずる。

(1) 建設機械の稼働

- ・ 工事中において、作業効率や機械の燃料消費率の向上に努める。
- ・ 不要なアイドリングを中止するとともに、建設機械の選定にあたっては、省エネルギー機構が装備されている機械の選定に努める。
- ・ 建設機械の使用に際しては、負荷を小さくするよう心がけるとともに、十分な点検・整備により、性能の維持に努める。

(2) 建設資材の使用

- ・ 製造過程において、二酸化炭素の排出量が少ない資材の選択に努める。
- ・ 再生骨材など資源循環に配慮した建材、資材の採用に努める。

(3) 建設資材等の運搬

- ・ 燃費の良い車種、低公害車の導入に努める。
- ・ 土砂、資材等の搬出入については、適正な車種の選定及び積載量並びに荷姿の適正化による運搬の効率化を推進し、さらに工事関係車両台数を減らすよう努める。
- ・ 合理的な運搬計画の策定により、運搬距離の最適化を図る。
- ・ アイドリングストップや経済走行など、エコドライブの実践を励行するとともに、省エネ対応車両の導入に努める。
- ・ 一括運搬等を実践し、延べ輸送距離の縮減に努める。

(4) 廃棄物の発生

- ・ 工事中に発生した廃棄物等については、関係法令等を遵守して、適正処理を図るとともに、減量化並びに再利用・再資源化に努める。
- ・ 建設廃材の分別回収に努める。
- ・ 仮設材分類による資材の再利用を図る。
- ・ 型枠木材は、転用計画を立てるとともに、代替材の使用に努め、木材使用量の低減を図る。
- ・ 仕上げ材、設備機器等の搬入は、ユニット化等の工夫により、梱包材の発生の削減に努める。

7-2-4 評価

予測結果によると、工事中に発生する温室効果ガス排出量は約 244,000tCO₂ である。

本事業の実施にあたっては、工事中において、作業効率や機械の燃料消費率の向上に努める等の環境保全措置を講ずることにより、温室効果ガスの排出量の低減に努める。

7-3 存在・供用時の温室効果ガス

7-3-1 概 要

新建築物の供用に伴い温室効果ガスを排出等するため、この排出量及び吸収量について検討を行った。

7-3-2 予 測

(1) 事業活動等に伴い発生する温室効果ガス排出量

予測事項

- ・事業活動等に伴い発生する温室効果ガス排出量（二酸化炭素換算）
- ・単位面積あたりの二酸化炭素排出量

予測対象時期

ア 事業活動等に伴い発生する温室効果ガス排出量（二酸化炭素換算）

新建築物の供用時（１年間）

イ 単位面積あたりの二酸化炭素排出量

現況施設は１年間の稼働実績、新建築物は供用時の１年間の想定とする。

予測方法

ア 予測手法

(ア) 事業活動等に伴い発生する温室効果ガス排出量（二酸化炭素換算）

供用時（１年間）における温室効果ガスの排出は、主として「新建築物の存在・供用」、「新建築物関連自動車交通の発生・集中」、「廃棄物の発生」に起因することから、各行為における温室効果ガスの排出量を算出し、積算した。また、本事業においては、事業予定地内に緑化・植栽を施すことから、植物による二酸化炭素の吸収、固定量を算出し、前述の排出量から差し引いた。

温室効果ガス排出量は、「名古屋市環境影響評価技術指針マニュアル（温室効果ガス）」（名古屋市，平成 19 年）を用いて算出した。（存在・供用時における温室効果ガス排出量及び吸収、固定量の算出根拠は、資料 9 - 2（資料編 p.327）参照）

(イ) 単位面積あたりの二酸化炭素排出量

現況施設及び新建築物の供用時におけるエネルギーの使用に伴い発生する二酸化炭素の排出量を算出し、延べ面積で除して単位面積あたりの二酸化炭素排出量を算出した。

イ 予測条件

(ア) 事業活動等に伴い発生する温室効果ガス排出量（二酸化炭素換算）

ア) 新建築物の存在・供用

() 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

エネルギー種類別年間消費量は、事業計画より設定した。

二酸化炭素排出係数は、「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」によるエネルギー種類別の二酸化炭素排出係数より設定した。

なお、本事業においては、事前配慮に基づき、DHCを導入する計画である。

() 新建築物の存在に伴い発生する温室効果ガスの排出量の算出

新建築物に使用される現場発泡ウレタンフォームの量は、事業計画より設定した。

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）より、製造後2～20年の排出割合4.5%を設定した。

イ) 新建築物関連自動車交通の発生・集中

燃料使用量の算定に用いる供用時における新建築物関連車両台数、走行量等の諸元は、資料9-2（資料編 p.329）に示すとおりとした。

燃費については、「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」によった。

温室効果ガスの種類別、車種別の排出係数については、「平成16年度 PRTR 届出外排出量の推計方法」によった。

ロ) 廃棄物の発生

新建築物の供用に伴い発生する廃棄物等の種類別排出量は、第6章「廃棄物等」表2-6-5（p.372）より、資料9-2（資料編 p.330）に示すとおり設定した。

廃棄物の発生に伴う温室効果ガス排出係数は、廃棄物の種類別・処分方法別に「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」により設定した。

ハ) 緑化・植栽による二酸化炭素の吸収・固定量

事業予定地内の緑化・植栽内容は、第1部 第3章 3-3 (3)「緑化計画」(p.107)に示すとおりである。

高木・中低木単木の年間総二酸化炭素吸収量及び単位面積あたりの吸収量は、資料9-2（資料編 p.333）に示すとおりとした。

(イ) 単位面積あたりの二酸化炭素排出量

エネルギー種類別年間消費量は、現況施設は平成20年度の実績値とし、新建築物は建物計画より想定した。

二酸化炭素排出係数は、「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令」によるエネルギー種類別の二酸化炭素排出係数より設定した。

予測結果

ア 事業活動等に伴い発生する温室効果ガス排出量（二酸化炭素換算）

新建築物の存在・供用時における温室効果ガス排出量は、表 2-7-2 に示すとおりである。

表 2-7-2 新建築物の存在・供用時における温室効果ガス排出量（CO₂換算）^{注）}

単位：tCO₂/年

区 分				温室効果ガス排出量 (CO ₂ 換算)	
				小 計	行為別合計
ア 新建築物の存在・供用	エネルギーの使用 (CO ₂)	電気の使用	22,021	約 34,500	
		地域冷暖房冷熱受入	6,783		
		地域冷暖房温熱受入	3,648		
		都市ガス	903		
	新建築物の存在 (HFC-134a)		1,170		
イ 新建築物関連自動車交通の発生・集中	CO ₂		7,862	約 8,100	
	CH ₄		4		
	N ₂ O		184		
ウ 廃棄物の発生	一般廃棄物	CH ₄	0	約 500	
		N ₂ O	318		
	廃プラスチック	CO ₂	171		
		N ₂ O	4		
	エ 緑化・植栽によるCO ₂ の吸収・固定量				▲ 14
合 計				約 43,000	

注)1:表中の数字は、「名古屋市環境影響評価技術指針マニュアル(温室効果ガス)」(名古屋市,平成19年)に基づいて算出したものである。

2: ▲はマイナス(削減)を示す。

イ 単位面積あたりの二酸化炭素排出量

現況施設と新建築物の供用に関する単位面積あたりの二酸化炭素排出量は、表 2-7-3 に示すとおりである。

これによると、現況施設は 143kg-CO₂/年m²、新建築物は 128kg-CO₂/年m² となり約 12% の削減と予測された。

表 2-7-3 単位面積あたりの CO₂ 排出量

区 分			温室効果ガス排出量 (CO ₂ 換算)		
			現況施設	新建築物	
エネルギーの 使用 (CO ₂)	電気の使用	(tCO ₂ /年)	9,528	22,021	
	地域冷暖房冷熱受入		2,232	6,783	
	地域冷暖房温熱受入		741	3,648	
	都市ガス		410	903	
小 計			12,911	33,355	
延べ面積			(m ²)	90,000	260,000
単位面積当たりのCO ₂ 排出量			(kg-CO ₂ /年m ²)	143	128

(2) ライフサイクル CO₂

予測事項

ライフサイクル CO₂の排出量

予測対象時期

現況施設の解体工事から新建築物の建設工事までと、新建築物の供用期間とした。

予測方法

新建築物の供用期間を 100 年間と想定し、社団法人 日本建築学会から出版されている「建物の L C A 指針 温暖化・資源消費・廃棄物対策のための評価ツール」(社団法人 日本建築学会, 2006 年) の L C A 計算ソフトにより、ライフサイクル CO₂ の排出量を想定した。(L C A 計算ソフトの概要は、資料 9 - 3 (資料編 p.336) 参照)

なお、修繕、改修工事等については、外装は 30～40 年、内装は 20～40 年毎に更新すると想定した。

予測結果

ライフサイクル CO₂ の排出量は、表 2-7-4 に示したとおりである。

表 2-7-4 ライフサイクル CO₂ の排出量

単位：tCO₂/100 年

区 分		排 出 量
工事中	現況施設の解体工事	約 5,600
	新建築物の建設工事	約 407,800
供用時	修 繕	約 420,300
	改修工事	約 560,900
	維持管理	約 214,200
	エネルギー ^{注)}	約 4,082,000
合 計		約 5,690,800

注) L C A 計算ソフトでは、DHC による CO₂ 排出量が算定できないため、DHC の他、電力量を含め、エネルギーの CO₂ 排出量は、建物計画から想定した。

7-3-3 環境の保全のための措置

(1) 予測の前提とした措置

DHC からの熱供給

ここで、予測の前提とした措置を講ずることによる低減効果として、以下の2パターンについて、二酸化炭素の排出量を算出することにより、DHC からの熱源供給による低減量の把握を行った。

ア DHC から熱源の供給を受ける場合（以下「DHC 方式」という。）

イ 本事業単独で熱源を確保する場合（以下「個別熱源方式」という。）

各ケースにおける二酸化炭素の排出量は表 2-7-5 に示すとおりである。

これによると、二酸化炭素排出量は、DHC 方式で約 10,400tCO₂/年、個別熱源方式で約 12,400tCO₂/年となり、DHC 方式の方が約 2,000tCO₂/年少くなり、約 16%の削減と想定される。

表 2-7-5 熱源方式別 CO₂ 排出量の比較

熱源方式	用 途		単位	エネルギー消費量	CO ₂ 排出係数	CO ₂ 排出量	合 計
						×	
				(GJ/年) (MWh/年) (千Nm ³ /年)	(tCO ₂ /GJ) (tCO ₂ /MWh) (tCO ₂ /千Nm ³)	(tCO ₂ /年)	(tCO ₂ /年)
DHC方式	熱量	地域冷暖房冷熱受入	(GJ)	119,000	0.057	6,783	10,431
		地域冷暖房温熱受入	(GJ)	64,000	0.057	3,648	
個別熱源 方式	電気		(kWh)	12,200	0.470	5,734	12,390
	都市ガス		(Nm ³)	3,200	2.080	6,656	
年間削減量			(tCO ₂ /年)	▲ 1,959			
年間削減率			(%)	▲ 16			

注) ▲はマイナス(削減)を示す。

新建築物の供用期間

ここで、予測の前提とした措置を講ずることによる低減効果として、同じ二酸化炭素削減計画を行う事にした以下の2パターンについての二酸化炭素の排出量を算出することにより、100 年間供用による低減量の把握を行った。

なお、100 年間供用と 50 年間供用を比較するため、二酸化炭素の排出量の計算は、前述の L C A 計算ソフトで行った。

ア 新建築物の供用期間を 100 年間と想定した場合（以下「100 年間供用」という。）

イ 新建築物の供用期間を 50 年間と想定し、50 年後に一度建て直しを行い、合計 100 年間の供用期間とした場合（以下「50 年間供用」という。）

各ケースにおける二酸化炭素の排出量は表 2-7-6 に示すとおりである。

これによると、二酸化炭素排出量は、100 年間供用が約 5,700,000tCO₂/100 年、50 年間供用が約 5,900,000tCO₂/100 年となり、100 年供用の方が約 200,000tCO₂/100 年少くなり、約 4 %削減される。

表 2-7-6 100 年間供用と 50 年間供用による比較

単位：tCO₂/100 年

区 分		100年間供用	50年間供用
工事中	1回目の解体	5,600	5,600
	1回目の建築	407,800	389,300
	2回目の解体	0	16,100
	2回目の建設	0	374,600
供用時	修 繕	420,300	402,300
	改修工事	560,900	464,000
	維持管理	214,200	194,700
	エネルギー	4,082,000	4,082,000
合 計		5,690,800	5,928,600
削 減 量		▲ 237,800 (▲4.0%)	

注) ▲はマイナス(削減)を示す。

(2) その他の措置

- ・ 外気冷房、自然換気の採用により新建築物内に風を取り入れる。
- ・ Low-E ガラスの採用等により日射遮蔽制御を行い、熱を遮断する。
- ・ 屋上緑化により、熱を遮断する。
- ・ 雨水再利用等によるインフラへの負荷を削減する。
- ・ 人感センサー照明制御を採用する。
- ・ 長寿命の建物となるよう、設備の維持管理や更新等を適切に行う。

7-3-4 評 価

予測結果によると、DHC から熱源の供給を受けた方が、本事業単独で熱源を確保するより温室効果ガス排出量(二酸化炭素換算)は約 2,000tCO₂/年少くなり、また、100 年間供用の方が、50 年間供用よりライフサイクル CO₂ の排出量は約 200,000tCO₂/100 年少くなることから、温室効果ガスの排出による環境負荷は低減されるものと判断する。

本事業の実施にあたっては、外気冷房、自然換気の採用により新建築物内に風を取り入れる等の環境保全措置を講ずることにより、周辺の環境に及ぼす影響のさらなる低減に努める。