

8.12 温室効果ガス等

8.12 温室効果ガス等

8.12.1 現況調査

現況調査は実施しない。

8.12.2 予 測

(1) 工事による影響（資材等の運搬）

① 予測内容

予測内容は、資材等の運搬に係る自動車の走行及び海上輸送船舶の航行に伴い排出する二酸化炭素及びその他の温室効果ガス（メタン及び一酸化二窒素）の排出量とした。

② 予測地域等

予測地域は、計画地から資材等の搬入出までの範囲とした。発生源が固定発生源でないことから、特定の予測地点は設定しなかった。

③ 予測対象時期

資材等の運搬に係る予測対象時期は、工事期間全体とした。

④ 予測方法

ア. 予測フロー

資材等の運搬に係る温室効果ガス等の予測は、事業実施に伴う二酸化炭素及びその他の温室効果ガス（メタン及び一酸化二窒素）の排出量について、燃料使用量、輸送トンキロ等から「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」（平成30年、環境省・経済産業省）及び「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン Ver. 1.0」（平成29年、環境省）に基づき、定量的に予測を行った。

予測フローは、図8.12-1のとおりである。

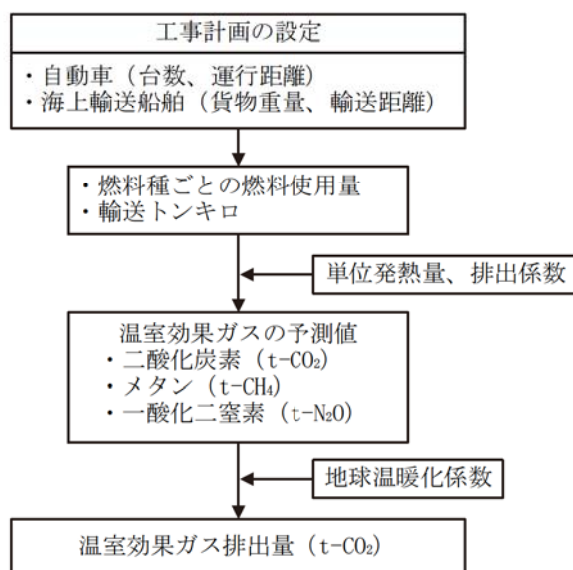


図 8.12-1 予測フロー（資材等の運搬：温室効果ガス等）

イ. 予測式

資材等の運搬に係る温室効果ガス等の予測は、「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」(平成30年、環境省・経済産業省)及び「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン Ver. 1.0」(平成29年、環境省)に基づき、次式のとおりとした。

(7) 自動車の走行

資材等の運搬に係る自動車の走行に伴い排出する温室効果ガスは、次式により算出した。

$$\begin{aligned} & \text{二酸化炭素排出量 (t-CO}_2\text{)} \\ & = \Sigma (\text{燃料種ごとの使用量 (kL)} \times \text{単位発熱量 (GJ/kL)} \times \text{排出係数 (t-C/GJ)} \times 44/12) \\ & \text{メタン排出量 (t-CH}_4\text{)} \\ & = \Sigma (\text{自動車の種類ごとの総走行距離 (km)} \times \text{排出係数 (t-CH}_4\text{/km)}) \\ & \text{一酸化二窒素排出量 (t-N}_2\text{O)} \\ & = \Sigma (\text{自動車の種類ごとの総走行距離 (km)} \times \text{排出係数 (t-N}_2\text{O/km)}) \\ & \text{温室効果ガス等排出量 (t-CO}_2\text{)} \\ & = \text{二酸化炭素排出量 (t-CO}_2\text{)} \times \text{地球温暖化係数 (1)} + \text{メタン排出量 (t-CH}_4\text{)} \times \text{地球温暖化係数 (25)} \\ & \quad + \text{一酸化二窒素排出量 (t-N}_2\text{O)} \times \text{地球温暖化係数 (298)} \end{aligned}$$

(4) 海上輸送船舶の航行

資材等の運搬に係る海上輸送船舶の航行に伴い排出する温室効果ガスは、次式により算出した。

$$\begin{aligned} & \text{二酸化炭素排出量 (t-CO}_2\text{)} \\ & = \Sigma (\text{燃料種ごとの使用量 (kL)} \times \text{単位発熱量 (GJ/kL)} \times \text{排出係数 (t-C/GJ)} \times 44/12) \\ & \text{メタン排出量 (t-CH}_4\text{)} \\ & = \Sigma (\text{燃料種ごとの使用量 (kL)} \times \text{排出係数 (t-CH}_4\text{/kL)}) \\ & \text{一酸化二窒素排出量 (t-N}_2\text{O)} \\ & = \Sigma (\text{燃料種ごとの使用量 (kL)} \times \text{排出係数 (t-N}_2\text{O/kL)}) \\ & \text{燃料種ごとの使用量 (kL)} \\ & = 1 \text{ トンキロ当たり燃料消費量 (L/t} \cdot \text{km)} \times \text{総貨物重量 (t)} \times \text{輸送距離 (km)} \times 10^{-3} \\ & \text{温室効果ガス排出量 (t-CO}_2\text{)} \\ & = \text{二酸化炭素排出量 (t-CO}_2\text{)} \times \text{地球温暖化係数 (1)} + \text{メタン排出量 (t-CH}_4\text{)} \times \text{地球温暖化係数 (25)} \\ & \quad + \text{一酸化二窒素排出量 (t-N}_2\text{O)} \times \text{地球温暖化係数 (298)} \end{aligned}$$

⑤ 予測条件

ア. 単位発熱量及び排出係数

(7) 自動車の走行

資材等の運搬に係る自動車の走行に伴う燃料ごとの単位発熱量と温室効果ガスの排出係数は表8.12-1、燃料ごとのその他温室効果ガスの排出係数は表8.12-2のとおりである。

表 8.12-1 燃料ごとの単位発熱量及び温室効果ガスの排出係数

燃料の種類	単位発熱量 [GJ/kL]	排出係数	
		二酸化炭素 [t-C/GJ]	
ガソリン	34.6	1.83×10 ⁻²	
軽油	37.7	1.87×10 ⁻²	

〔「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン Ver. 1.0」(平成29年、環境省)より作成〕

表 8.12-2 燃料ごとのその他温室効果ガスの排出係数

燃料の種類	排出係数	
	メタン [t-CH ₄ /km]	一酸化二窒素 [t-N ₂ O/km]
ガソリン	1.0×10 ⁻⁸	2.9×10 ⁻⁸
軽油	1.5×10 ⁻⁸	2.5×10 ⁻⁸

注：燃料にガソリンを使用する車種は「ガソリン・LPGを燃料とする普通・小型乗用車(定員10名以下)」、軽油を使用する車種は、「軽油を燃料とする普通貨物車」とした。

〔「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン Ver. 1.0」(平成29年、環境省)より作成〕

(イ) 海上輸送船舶の航行

資材等の運搬に係る海上輸送船舶の航行に伴う燃料ごとの単位発熱量及び温室効果ガスの排出係数は、表8.12-3のとおりである。

表 8.12-3 燃料ごとの単位発熱量及び温室効果ガスの排出係数

燃料の種類	単位発熱量 [GJ/kL]	排出係数		
		二酸化炭素 [t-C/GJ]	メタン [t-CH ₄ /kL]	一酸化二窒素 [t-N ₂ O/kL]
C重油	41.9	1.95×10 ⁻²	2.8×10 ⁻⁴	7.9×10 ⁻⁵

〔「温室効果ガス総排出量算定方法ガイドライン Ver. 1.0」(平成29年、環境省)より作成〕

イ. 燃料使用量

(ア) 自動車の走行

資材等の運搬に係る自動車の走行に伴う燃料使用量は、表8.12-4のとおりである。

表 8.12-4 資材等の運搬に係る自動車の燃料使用量

環境影響要因	車種分類 ¹	燃料の種類	延べ台数 [台]	総走行距離 [km]	燃費 ² [km/L]	燃料使用量 [kL]
工事による影響 (資材等の運搬)	小型車類	ガソリン	212,799	8,672,840	7.15	1,213.0
	大型車類	軽油	100,709	7,856,110	3.00	2,618.7

注：1. 車種分類は、従業員の通勤車両を小型車類とし、通勤車両以外は大型車類とした。

2. 燃費は、「温室効果ガス算定・報告マニュアル」(平成30年、環境省・経済産業省)を参照し、大型車類は、営業用の軽油車の最大積載量6,000kg以上の平均値、小型車類は、自家用のガソリン車の最大積載量1,999kgの値を用いた。

3. 資材等の運搬に係る車両の延べ台数及び総走行距離の内訳は、表1.4-3(1)に示すとおりである。

(イ) 海上輸送船舶の航行

資材等の運搬に係る海上輸送船舶の航行に伴う燃料使用量は、表8.12-5のとおりである。

表 8.12-5 資材等の運搬に係る海上輸送船舶の航行状況

環境影響要因	総貨物重量 [t]	総輸送隻数 [隻]	総輸送距離 [km]	輸送トンキロ [t・km]	トンキロ当りの 燃料消費量* [L/t・km]	燃料使用量 [kL]
工事による影響 (資材等の運搬)	10,390	44	277,000	38,024,000	0.013	494.3

注：1. 内港船舶輸送統計年報（平成29年、国土交通省）における大型鋼船の1トンキロ当たり燃料消費量とした。
2. 資材等の運搬に係る船舶の総貨物重量、総輸送距離及び輸送トンキロの内訳は、表1.4-3(2)に示すとおりである。

⑥ 予測結果

工事時における資材等の運搬に係る自動車の走行及び海上輸送船舶の航行に伴う温室効果ガスの排出量は、表8.12-6のとおりである。

表 8.12-6 資材等の運搬に係る温室効果ガス排出量の予測結果

環境影響要因		区分	総排出量 [t]	地球温暖化係数	温室効果ガス排出量 [t-CO ₂]
工事による影響 (資材等の運搬)	自動車の走行	二酸化炭素	9,585.4	1	9,585.4
		メタン	0.2	25	5.0
		一酸化二窒素	0.5	298	149.0
	海上輸送船舶 の航行	二酸化炭素	1,480.8	1	1,480.8
		メタン	0.1	25	2.5
		一酸化二窒素	0.04	298	11.9
				計	11,234.6

(2) 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

① 予測内容

予測内容は、資材・製品・人等の運搬・輸送に係る自動車の走行及び海上輸送船舶の航行に伴い排出する二酸化炭素及びその他の温室効果ガス（メタン及び一酸化二窒素）の排出量とした。

② 予測地域等

予測地域は、計画地から資材・製品・人等の搬入出・輸入出までの範囲とした。発生源が固定発生源でないことから、特定の予測地点は設定しなかった。

③ 予測対象時期

予測対象時期は、施設の稼働の状態が定常となり、資材・製品・人等の運搬・輸送に伴い排出する二酸化炭素及びその他の温室効果ガス（メタン及び一酸化二窒素）の影響が最大となる2024年度とした。

④ 予測方法

予測方法は、「(1) 工事による影響（資材等の運搬）」と同様とした。

⑤ 予測条件

ア. 単位発熱量及び排出係数

単位発熱量及び排出係数に係る予測条件は、「(1) 工事による影響（資材等の運搬）」と同様とした。

イ. 燃料使用量

(7) 自動車の走行

資材・製品・人等の運搬・輸送に係る自動車の燃料使用量は、表8.12-7のとおりである。

表 8.12-7 資材・製品・人等の運搬・輸送に係る自動車の燃料使用量

環境影響要因	車種分類 ¹	燃料の種類	延べ台数 [台/年]	総走行距離 [km/年]	燃費 ² [km/L]	燃料使用量 [kL/年]
供用による影響 (資材・製品・人 等の運搬・輸送)	小型車類	ガソリン	8,782	379,660	7.15	53.1
	大型車類	軽油	25,080	731,280	3.00	243.8

注：1. 車種分類は、従業員の通勤車両を小型車類とし、通勤車両以外は大型車類とした。

2. 燃費は、「温室効果ガス算定・報告マニュアル」(平成30年、環境省・経済産業省)を参照し、大型車類は、営業用の軽油車の最大積載量6,000kg以上の平均値、小型車類は、自家用のガソリン車の最大積載量1,999kgの値を用いた。

3. 資材・製品・人等の運搬・輸送に係る自動車の延べ台数及び総走行距離の内訳は、表1.3-14(1)に示すとおりである。

(4) 海上輸送船舶の航行

資材・製品・人等の運搬・輸送に係る海上輸送船舶の燃料使用量は、表8.12-8のとおりである。

表 8.12-8 資材・製品・人等の運搬・輸送に係る海上輸送船舶の燃料使用量

環境影響要因	総貨物重量 [t/年]	年間輸送隻数 [隻/年]	総輸送距離 [km/年]	輸送トンキロ [t・km/年]	トンキロ当りの 燃料消費量 [*] [L/t・km]	燃料使用量 [kL/年]
供用による影響 (資材・製品・人 等の運搬・輸送)	480,000	14	140,000	4,920,000,000	0.013	63,960.0

注：1. トンキロ当りの燃料消費量は、「内港船舶輸送統計年報」(平成29年、国土交通省)における貨物船の1トンキロ当たり燃料消費量とした。

2. 資材・製品・人等の運搬・輸送に係る船舶の総貨物重量、総輸送距離及び輸送トンキロの内訳は、表1.3-14(3)に示すとおりである。

⑥ 予測結果

資材・製品・人等の運搬・輸送に係る自動車の走行及び海上輸送船舶の航行に伴う温室効果ガスの排出量は、表8.12-9のとおりである。

表 8.12-9 資材・製品・人等の運搬・輸送に係る温室効果ガス排出量の予測結果

環境影響要因		排出量 [t/年]	地球温暖化係数	温室効果ガス排出量 [t-CO ₂ /年]
供用による影響 (資材・製品・人 等の運搬・輸送)	自動車の走行	二酸化炭素	753.5	753.5
		メタン	0.01	0.3
		一酸化二窒素	0.03	8.9
	海上輸送船舶 の航行	二酸化炭素	191,614.6	191,614.6
		メタン	17.9	447.5
		一酸化二窒素	5.1	1,519.8
計				194,344.6

8.12.3 環境の保全及び創造のための措置

(1) 工事による影響（資材等の運搬）

資材等の運搬に伴う温室効果ガスの排出量を予測した結果、工事期間全体で11,234.6t-CO₂と予測された。

本事業の実施に当たっては、資材等の運搬に伴う温室効果ガス等の排出量を可能な限り低減するため、表8.12-10に示す環境保全措置を講ずることとする。

表 8.12-10 環境の保全及び創造のための措置（資材等の運搬）

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
工事による影響 （資材等の運搬）	<ul style="list-style-type: none"> ○資材等の運搬に係る自動車の走行 <ul style="list-style-type: none"> ・ボイラ等の大型機器は、可能な限り工場組立及び海上輸送とし、工事関係車両台数を削減することにより、車両の通行に伴う温室効果ガス等の排出量を削減する。 ・全体的な工事用車両の走行台数を削減するため、効率的な運行（台数・走行時間の削減）に努める。 ・極力、低排出ガス認定自動車や低燃費車（燃費基準達成車）を使用するとともに、車両の点検、整備等を適宜実施することで性能維持に努め、排気ガスに含まれる温室効果ガス等の排出量を低減する。 ・車両の走行に当たっては、不要なアイドリングや空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう、運転手を指導・教育する。 ・主要な道路交通ルート上の交差部には、工事用車両が集中する時間帯において、適宜、交通誘導員を配置し、交通渋滞の緩和に努める。 ○資材等の運搬に係る海上輸送船舶の航行 <ul style="list-style-type: none"> ・全体的な船舶の航行隻数を削減するため、効率的な運行（隻数・航行時間の削減）に努める。 ・停泊時は極力機関停止し、不要な排気ガスを排出しないよう、輸送業者を指導・教育する。 ・船舶の航行に当たっては、航行速度の最適化に努め、高負荷運転をしないよう、輸送業者を指導・教育する。

(2) 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う温室効果ガス等の排出量を予測した結果、194,344.6 t-CO₂/年と予測された。

本事業の実施に当たっては、資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う温室効果ガス等の排出量を可能な限り低減するため、表8.12-11に示す環境保全措置を講ずることとする。

表 8.12-11 環境の保全及び創造のための措置（資材・製品・人等の運搬・輸送）

環境影響要因	環境の保全及び創造のための措置の内容
供用による影響 （資材・製品・人等の運搬・輸送）	<p>○資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う自動車の走行</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主燃料である木質ペレットは、船舶により海上輸送し、仙台塩釜港（仙台港区）に接岸された船舶からアンローダで陸揚げした後、密閉型コンベアにて、密閉型ドームである燃料貯蔵設備に搬送し、一時貯蔵する。燃料貯蔵設備から計画地への搬送に当たっても、粉じん飛散対策を施した密閉型コンベアを使用し、計画地に搬送することから、車両による運搬は行わない計画とする。 ・全体的な車両の走行台数を削減するため、効率的な運行（台数・走行時間の削減）に努める。 ・極力、低排出ガス認定自動車や低燃費車（燃費基準達成車）を使用するとともに、車両の点検、整備等を適宜実施することで性能維持に努め、排気ガスに含まれる温室効果ガス等の排出量を低減する。 ・車両の走行に当たっては、不要なアイドリングや空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう、運転手を指導・教育する。 <p>○資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う海上輸送船舶の航行</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全体的な船舶の航行隻数を削減するため、効率的な運行（隻数・航行時間の削減）に努める。 ・停泊時は極力機関停止し、不要な排気ガスを排出しないよう、輸送業者を指導・教育する。 ・船舶の航行に当たっては、航行速度の最適化に努め、高負荷運転をしないよう、輸送業者を指導・教育する。

8.12.3 評価

(1) 工事による影響（資材等の運搬）

① 回避・低減に係る評価

ア. 評価方法

予測結果を踏まえ、エネルギーの有効利用や削減対策等により、資材等の運搬に伴う温室効果ガスの排出が、実行可能な範囲で回避・低減が図られているか否かを判断した。

イ. 評価結果

本事業の実施に当たっては、自動車の走行に関する環境保全及び創造のための措置として、大型機器等の海上輸送及び効率的な運行による車両走行台数の削減、低排出ガス認定自動車の採用、不要なアイドリングや空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転の禁止指導等の温室効果ガス排出量削減が図られている。

また、船舶の航行に関する環境保全及び創造のための措置として、効率的な運行による船舶航行隻数の削減、停泊時における機関停止、航行速度の最適化指導等の温室効果ガス排出量削減が図られている。

したがって、資材等の運搬に伴う温室効果ガスの排出は、実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。

② 基準や目標との整合性に係る評価

ア. 評価方法

予測結果が、表8.12-12に示す基準等と整合性が図られているかを評価した。

表 8.12-12 整合を図る基準・目標（資材等の運搬）

環境影響要因	整合を図る基準・目標の内容
工事による影響 (資材等の運搬)	・「杜の都環境プラン 仙台市環境基本計画2011-2020（改定版）」（平成28年3月、仙台市）における開発事業等の実施段階の環境配慮指針 工事用車両・機器等のアイドリング・ストップや適切な維持管理により騒音の発生防止に努めるとともに、汚染物質の排出をできるだけ低減する。

イ. 評価結果

本事業の実施に当たっては、自動車の走行に関する環境保全及び創造のための措置として、不要なアイドリングや空ふかし等の高負荷運転の禁止指導、車両の点検、整備等の実施指導等による温室効果ガス排出量削減が図られている。

また、船舶の航行に関する環境保全及び創造のための措置として、停泊時における機関停止、航行速度の最適化指導等の温室効果ガス排出量削減が図られている。

したがって、資材等の運搬に係る上記の目標と整合が図られているものと評価する。

(2) 供用による影響（資材・製品・人等の運搬・輸送）

① 回避・低減に係る評価

ア 評価方法

予測結果を踏まえ、エネルギーの有効利用や削減対策等により、資材・製品・人等の運搬・輸送による温室効果ガスの排出が実行可能な範囲で回避・低減が図られているか否かを判断した。

イ 評価結果

本事業の実施に当たっては、自動車の走行に関する環境保全及び創造のための措置として、主燃料である木質ペレットのコンベア輸送、効率的な運行による車両走行台数の削減、低排出ガス認定自動車の採用、不要なアイドリングや空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転の禁止指導等の温室効果ガス排出量削減が図られている。

また、船舶の航行に関する環境保全及び創造のための措置として、効率的な運行による船舶航行隻数の削減、停泊時における機関停止、航行速度の最適化指導等の温室効果ガス排出量削減が図られている。

したがって、資材・製品・人等の運搬・輸送に伴う温室効果ガスの排出は、実行可能な範囲で回避・低減が図られているものと評価する。