

## 第 16 節 温室効果ガス等

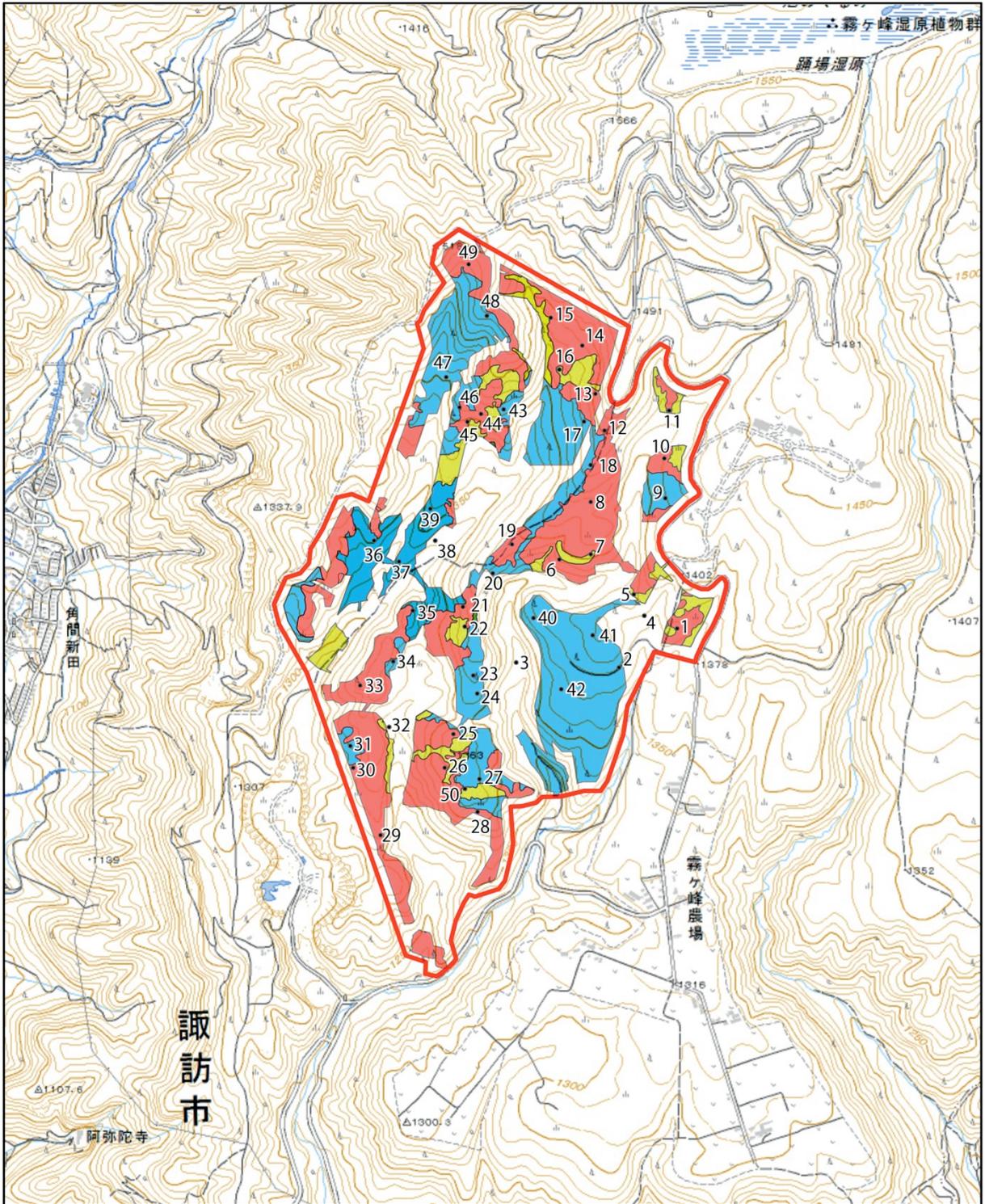
### 16-1 調査

#### 1. 調査項目及び調査地点等

調査項目及び調査地点等を表 4-16-1 及び図 4-16-1 に示す。

表 4-16-1 現地調査内容（温室効果ガス等）

環境要素	調査項目	調査方法	調査頻度・時期等	調査地点数
温室効果ガス等 (陸生植物)	伐採樹木量	現地調査 (プロット調査)	1 回	50 地点

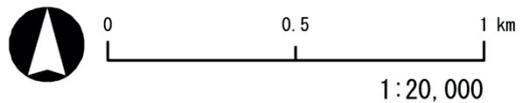


凡例

- 対象事業実施区域
- アカマツ群落
- カラマツ植林
- 広葉樹林・プロット地点

図 4-16-1  
プロット調査地点

注) この図の林相区分は植物調査結果の植生図に基づいて作成しているため、現地調査時点で使用した林相区分(空中写真判読による)とは一部異なる。



## 2. 調査結果

プロット調査の結果を表 4-16-2 に示す。

表 4-16-2 プロット調査結果

調査番号	樹種区分	疎密区分	樹高階区分	集計樹種	太さ別の立木本数(0.01ha当たり)				
					10~20cm	20~30cm	30~40cm	40~50cm	50cm~
1	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ(広葉樹)	6	2		1	
2	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ(ヒノキ)	8	4	2		
3	カラマツ	中林	中・高木林	カラマツ	3	4	2		
4	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ		5	2		
5	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ	4	2			
6	アカマツ	密林	中・高木林	アカマツ		7	2		
7	アカマツ	密林	中・高木林	アカマツ(広葉樹)	3	1	4	1	
8	アカマツ	疎林	中・高木林	アカマツ(広葉樹)	2		1	1	
9	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ	1	3	4		
10	広葉樹	中林	中・高木林	広葉樹	4	2			
11	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ	2	4			
12	アカマツ	密林	中・高木林	アカマツ(カラマツ)	4	2	2		
13	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ		3	2		
14	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ(広葉樹)	1	1	4	1	
15	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ(広葉樹)	2	2	3	1	
16	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ(広葉樹)	1	5			1
17	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ		2	1	1	
18	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ(広葉樹)	4	1	1		
19	アカマツ	密林	中・高木林	アカマツ(広葉樹)	3	2		2	
20	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ		1	4		
21	アカマツ	密林	中・高木林	アカマツ	2	3	2		
22	アカマツ	密林	中・高木林	アカマツ		4	2	1	
23	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ	1	1	5		
24	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ		1	2	2	
25	アカマツ	密林	中・高木林	アカマツ		1	2	2	
26	アカマツ	密林	中・高木林	アカマツ		1	1	2	1
27	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ(アカマツ)	1	4	7		
28	アカマツ	密林	中・高木林	アカマツ(広葉樹)		2	1	2	
29	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ			6	2	1
30	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ		1	2	3	
31	カラマツ	中林	中・高木林	カラマツ		3	6		
32	広葉樹	疎林	低木林	広葉樹	5				
33	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ	1	1	5		
34	広葉樹	中林	中・高木林	広葉樹	7	2			
35	カラマツ	中林	中・高木林	カラマツ	1	3	5		
36	カラマツ	中林	中・高木林	カラマツ	1	4	4		
37	カラマツ	中林	中・高木林	カラマツ		3	4		
38	広葉樹	疎林	中・高木林	広葉樹	8	3			
39	カラマツ	中林	中・高木林	広葉樹	2	4	1		
40	カラマツ	中林	中・高木林	カラマツ	1	2	4	1	
41	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ(ヒノキ)	11	4	2		
42	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ(ヒノキ)	8	4	1		
43	カラマツ	中林	中・高木林	カラマツ		4	1	1	
44	アカマツ	疎林	中・高木林	アカマツ(広葉樹)	1	3	1	1	
45	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ	2	3	2	1	
46	カラマツ	中林	中・高木林	カラマツ		3	2	2	
47	カラマツ	中林	中・高木林	カラマツ		8	1	1	
48	カラマツ	密林	中・高木林	カラマツ(アカマツ)	4	5	1		
49	アカマツ	中林	中・高木林	アカマツ	2	2	4		
50	広葉樹	密林	中・高木林	広葉樹	15				

※集計樹種の()内は第2樹種である。

## 16-2 予測及び評価の結果

### 1. 工事中における樹木の伐採による温室効果ガスへの影響

#### 1) 予測結果

伐採予定地全体から減少する二酸化炭素固定量及び年間の二酸化炭素吸収量を推計した結果を表 4-16-3 に示す。改変予定地全体の二酸化炭素固定量は 63,943t-CO<sub>2</sub>、年間の二酸化炭素吸収量は 939.9t-CO<sub>2</sub>/年であった。

表 4-16-3 改変予定地全体の炭素蓄積量及び二酸化炭素固定量

項目	計算方法	結果
①毎木調査面積	毎木調査結果による	5,000 m <sup>2</sup>
②調査本数	毎木調査結果による	392 本
③炭素蓄積量	幹材積に基づき樹種ごとに算出	77.0t-C
④1ha 当たりの炭素蓄積量(生体バイオマス)	③×(1ha÷①)	153.9t-C
⑤ " (枯死木・リター)	参考資料による	22.07t-C
⑥伐採予定地面積	事業計画	99.1ha
⑦伐採予定地全体の炭素蓄積量	(④+⑤)×⑥	17,439t-C
⑧伐採予定地全体の二酸化炭素固定量	⑦×44/12	63,943t-CO <sub>2</sub>
⑨プロット地点平均林齢	森林簿データからの読み取り	59.5 年
⑩1ha 当たり年間炭素蓄積量	④÷⑨	2.59t-C/年
⑪伐採予定地全体の年間炭素蓄積量	⑥×⑩	256.3t-C/年
⑫伐採予定地全体の年間二酸化炭素吸収量	⑪×44/12	939.9t-CO <sub>2</sub> /年

#### 2) 予測結果の信頼性

予測にあたっては、現地で実施した毎木調査結果を用いている。また、計算式については「日本国温室効果ガスインベントリ報告書」(2017年版)の計算式を利用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有していると考えられる。

#### 3) 環境保全措置の内容と経緯

樹木の伐採に伴う温室効果ガス等への影響を緩和するためには、伐採木等を可能な限り資源として再生利用するとともに、残置森林の適切な管理により温室効果ガス等吸収量の減少量を最小化する方法が考えられる。

本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させることとし、表 4-16-4 に示す環境保全措置を講じる。

表 4-16-4 環境保全措置(樹木の伐採)

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 <sup>注</sup>
伐採木等の再利用	伐採木等は、可能な限り資源として再生利用することに努める。	低減
残置森林の適切な管理	間伐等の森林管理を実施することにより、森林を活性化させ、温室効果ガス等の吸収量の減少を低減する。	低減

注) 【環境保全措置の種類】

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

#### 4) 評価方法

調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、以下の観点から評価を行った。

① 環境への影響の緩和に係る評価

温室効果ガス等に係る環境への影響が、実行可能な範囲で回避又は低減され、環境保全への配慮が適正になされているかを検討した。

5) 評価結果

(1) 環境への影響の緩和に係る評価

事業の実施にあたっては、「3) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「伐採木等の再利用」「残置森林の適切な管理」の環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、温室効果ガス等に係る環境への影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

2. 工事中における重機の稼働及び工事関係車両等の走行による温室効果ガス等への影響

1) 予測結果

重機の稼働及び工事関係車両等の走行に伴う二酸化炭素排出量を推計した結果を表4-16-5に示す。工事期間中に発生すると推計される温室効果ガス等は、8,374t-CO<sub>2</sub>であった。

表 4-16-5 重機の稼働及び工事関係車両等の走行に伴う温室効果ガス等の予測結果

影響要因	燃料種類	燃料消費量 (kL/工事期間)	温室効果ガス発生量 (t)			
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	合計 (CO <sub>2</sub> 換算)
重機等の稼働	軽油	2,292	5,924	—	0.147	5,968
	ガソリン	16	37	0.03	0.0003	38
工事関係車両 の走行 <sup>注</sup>	軽油	734.8	1,899	—	0.047	1,913
	ガソリン	191.7	445	0.358	0.0041	455
合計	—	—	—	—	—	8,374

- 注) 1 工事関係車両のうち、通勤用車両として小型車のガソリン利用を、工事用車両として大型車の軽油利用を想定した。  
 2 燃費については、小型車が「乗用車の2020年度燃費基準に関する最終とりまとめ」(平成23年10月、国土交通省)2009年実績値より、大型車が「重量車の2015年度燃費基準に関する最終とりまとめ」(平成17年11月、国土交通省)2002年実績値より、それぞれ引用した。  
 3 排出原単位は、「温室効果ガス排出量算定：報告マニュアル Ver. 4.3.2」(平成30年、環境省)を基に算定した。  
 4 運行距離は、中央自動車道諏訪インターチェンジより対象事業実施区域周辺までの距離として、片道10kmで設定した。

2) 予測結果の信頼性

予測にあたっては、建設工事における温室効果ガス等の排出量算定の標準的な基準及び計算式を利用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有していると考えられる。

3) 環境保全措置の内容と経緯

重機の稼働及び工事関係車両等の走行に伴う温室効果ガス等への影響を緩和するためには、発生源対策として交通規制等の遵守、アイドリングストップ及びエコドライブの励行等が考えられる。

本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させることとし、表4-16-6に示す環境保全措置を講じる。

表 4-16-6 環境保全措置（重機の稼働及び工事関係車両等の走行に伴う温室効果ガス等）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 <sup>注</sup>
交通規制等の遵守	工事関係車両は、速度や積載量等の交通規制及び指定走行ルート、標示規制等を遵守するよう指導する。	低減
アイドリングストップ・エコドライブの励行	アイドリングストップ・エコドライブの励行	低減

注) 【環境保全措置の種類】

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

#### 4) 評価方法

調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、以下の観点から評価を行った。

##### ① 環境への影響の緩和に係る評価

温室効果ガス等に係る環境への影響が、実行可能な範囲で回避又は低減され、環境保全への配慮が適正になされているかを検討した。

#### 5) 評価結果

事業の実施にあたっては、「3) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「排出ガス対策型建設機械の使用」、「交通規制等の遵守」、「アイドリングストップ・エコドライブの励行」の環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、温室効果ガス等に係る環境への影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。

### 3. 供用時における太陽光発電による温室効果ガス等への影響

#### 1) 予測結果

太陽光発電施設の稼働による温室効果ガス削減量・吸収量・発生量を推計した結果を表 4-16-17 に示す。施設が定常的に稼働した場合の年間の温室効果ガスは 24,629 t-CO<sub>2</sub>/年削減であった。

表 4-16-7 太陽光発電施設の稼働による年間二酸化炭素削減量・吸収量・発生量

項目	計算方法	結果
①発電能力	事業計画による	92.3MW
②産業用太陽光発電 1kW 当たりの年間発電量 (諏訪 平均年)	MONSOLA-11 及び太陽光発電協会資料による <sup>注1</sup>	999~1,140kWh/年
③本事業の発電施設全体の年間発電量	①×②	96,939MWh/年
④結晶シリコン型太陽光パネルの CO <sub>2</sub> 削減効果	太陽光発電協会資料による <sup>注2</sup>	324.5g-CO <sub>2</sub> /kWh
⑤本事業の発電施設全体の年間 CO <sub>2</sub> 削減量	③×④	31,457t-CO <sub>2</sub> /年
⑥太陽光パネル敷設面積	事業計画による	88.6ha
⑦緑化面積 (法面面積)	〃	3.9ha
⑧単位面積当たりのバイオマス成長量	参考資料による <sup>注3</sup>	2.70t-d.m./ha/年
⑨緑地全体のバイオマス成長量	(⑥+⑦)×⑧	249.7t-d.m./年
⑩炭素含有率	参考資料による <sup>注4</sup>	0.47t-C/t-d.m.
⑪緑地全体の年間炭素固定量	⑧×⑨	117.34t-C/年
⑫緑地全体の年間温室効果ガス吸収量	⑩×44/12	430.25t-CO <sub>2</sub> /年
⑬除草作業の燃料消費による年間温室効果ガス排出量	事業計画による	7,258t-CO <sub>2</sub> /年
⑭本事業実施による年間温室効果ガス削減量・吸収量・排出量の収支	⑤+⑪-⑫	▲24,629t-CO <sub>2</sub> /年

注) 1「年間月別日射量データベース MONSOLA-11」(国立研究開発法人 新エネルギー産業技術総合開発機構ウェブページ 平成 31 年 4 月確認) 及び「公共・産業用太陽光発電システム手引き書」(太陽光発電協会ウェブページ 平成 31 年 4 月確認)

2「太陽光発電協会 表示ガイドライン (平成 28 年度)」(太陽光発電協会) 及び「長期エネルギー需給見通しで示されたエネルギーミックス (電源構成)」(平成 27 年 7 月 経済産業省)

3 環境省ウェブサイト「温室効果ガス排出・吸収量算定方法の詳細情報」(平成 31 年 4 月確認)

4「日本国温室効果ガスインベントリ報告書 2019 年」(平成 31 年 4 月 国立研究開発法人国立環境研究所)

本事業の工事期間中に発生する温室効果ガスは、樹木伐採範囲全体の二酸化炭素固定量 (排出量) 63,943t-CO<sub>2</sub>、及び事業実施によって排出される 8,374t-CO<sub>2</sub> の合計 72,317t-CO<sub>2</sub> であり、樹木の伐採により減少する年間の二酸化炭素吸収量は 939.9t-CO<sub>2</sub>/年であった。供用後の温室効果ガス削減量は年間 24,629t-CO<sub>2</sub>/年であると推計されたことから、工事中の樹木の伐採により減少する年間の二酸化炭素吸収量を差し引いても事業によって排出される温室効果ガスは施設の定常稼働後およそ 3 年で回収可能との計算結果となった。さらに、工事期間中から伐採木の再利用等の環境保全措置を実施することで、二酸化炭素排出量の削減を図ることができる。

## 2) 予測結果の信頼性

予測にあたっては、太陽光発電事業者団体が設計時に使用している基準及び計算式を利用している。このため、予測結果は環境影響の程度を評価するにあたって十分な信頼性を有していると考えられる。

## 3) 環境保全措置の内容と経緯

工作物の存在及び緑化に伴う温室効果ガス等への影響を緩和するためには、太陽光発電施設を適切に維持管理し、温室効果ガス等の削減量を最大化する方法が考えられる。

本事業の実施においては、できる限り環境への影響を緩和させるとし、表 4-16-8 に示す環境保全措置を講じる。

表 4-16-8 環境保全措置（工作物の存在）

環境保全措置	環境保全措置の内容	環境保全措置の種類 <sup>注</sup>
太陽光発電施設の適切な維持管理	定期的なメンテナンス及び障害発生時の迅速な対応を実施することにより、施設の運転効率を高め、温室効果ガス等の削減量を最大化する。	低減

注) 【環境保全措置の種類】

低減：継続的な保護又は維持活動を行うこと等により、影響を低減する。

#### 4) 評価方法

調査及び予測の結果並びに検討した環境保全措置の内容を踏まえ、以下の観点から評価を行った。

##### ① 環境への影響の緩和に係る評価

温室効果ガス等に係る環境への影響が、実行可能な範囲で回避又は低減され、環境保全への配慮が適正になされているかを検討した。

#### 5) 評価結果

事業の実施にあたっては、「3) 環境保全措置の内容と経緯」に示したように、事業者としてできる限り環境への影響を緩和するため、「太陽光発電施設の適切な維持管理」の環境保全措置を講じる計画である。

以上のことから、温室効果ガス等に係る環境への影響については、環境への影響の緩和に適合するものと評価する。