

## 6.13 温室効果ガス等



## 6.13. 温室効果ガス等

### 6.13.1. 現況調査

現況調査は実施しない

### 6.13.2. 予測

#### (1) 土地又は工作物の存在及び供用による影響（施設の稼働（排ガス））

##### ア 予測内容

予測内容は、火力発電所の稼働による排ガスに係る二酸化炭素の排出量とする。

##### イ 予測地域等

予測地域等は、対象事業実施区域とする。

##### ウ 予測対象時期

予測対象時期は、定常的な事業活動となる時期とする。

##### エ 予測方法

予測方法は、火力発電所の稼働による排ガスに係る二酸化炭素の排出量を「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」（環境省・経済産業省）等に基づき算定する方法とする。

##### オ 予測結果

本事業では、燃料は再生可能エネルギーである液体バイオマス燃料（G-Bio Fuel.P）であり、発電時に二酸化炭素の増加を伴わない。したがって、施設の稼働（燃料の燃焼）に伴う二酸化炭素の排出量は0と予測され、さらに、本事業の稼働による系統電力の代替により、表6.13-1に示すように、435,367 t-CO<sub>2</sub>/年の二酸化炭素の排出が削減されると予測される。

表 6.13-1 発電所の運転に伴う二酸化炭素排出量の削減量

項目	単位	数量等	備考
送電端出力	kW	99,750	—
年間設備利用率	%	96	—
年間発電電力量	kWh/年	838,857,600	送電端ベース
系統電力の二酸化炭素 排出原単位	t-CO <sub>2</sub> /kWh	0.000519	東北電力株式会社の「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき算出した令和元年度のCO <sub>2</sub> 排出係数（再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）による調整等を反映していない基礎CO <sub>2</sub> 排出係数）
年間二酸化炭素削減量	t-CO <sub>2</sub> /年	435,367	—

**【参考】二酸化炭素ペイバックタイムに関する予測結果**

二酸化炭素ペイバックタイム (CO<sub>2</sub>PT) は、エネルギーペイバックタイムと並ぶエネルギー設備の性能評価の指標のひとつである。エネルギー設備のライフサイクルを通して排出される二酸化炭素の量が、そのシステムにより削減される CO<sub>2</sub> の量と相殺できるまでの期間で表され、次式により 1.3 (事業期間を 20 年間と仮定した場合) と予測される。

$$\begin{aligned}
 CO_2PT &= (\text{ライフサイクルを通して排出される } CO_2 \text{ の量}) \div (\text{1 年間に削減される } CO_2 \text{ の量}) \\
 &= 525,160 \div 409,109 \\
 &= 1.3
 \end{aligned}$$

再生可能エネルギーであるバイオマス燃料 (G-Bio Fuel.P) 使用による発電に際しては、カーボンニュートラルの考え方により二酸化炭素の発生は 0 と考えられる。

これに対して、本事業のライフサイクル GHG の観点から二酸化炭素の排出量を算出可能なものとして、原産国で燃料製造・陸上輸送に伴う年間排出量 (B 及び C)、原産国からの燃料海上輸送に伴う年間排出量 (D)、国内での燃料陸上輸送に伴う年間排出量 (E)、造成工事及びプラント建設による森林減少による年間吸収量減 (F)、施設関連車両の年間排出量 (G) であり、試算結果は下記及び表 6.13-3 に示すとおりである。

事業の実施により排出される (もしくは吸収減となる) CO<sub>2</sub> の量

B : 原産国での燃料製造に伴う年間二酸化炭素排出量	3,445 t-CO <sub>2</sub> /年
C : 原産国での燃料陸上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	2,376 t-CO <sub>2</sub> /年
D : 原産国からの燃料海上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	20,196 t-CO <sub>2</sub> /年
E : 国内での燃料陸上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	170 t-CO <sub>2</sub> /年
F : 造成工事及びプラント建設による森林減少による二年間酸化炭素吸収量減	27 t-CO <sub>2</sub> /年
G : 施設関連車両の年間二酸化炭素排出量	44 t-CO <sub>2</sub> /年
計	26,258 t-CO <sub>2</sub> /年

ライフサイクルを通して排出される (もしくは吸収減となる) CO<sub>2</sub> の量 (稼働 20 年間と仮定して)

525,160 t-CO<sub>2</sub>/20 年

1 年間に削減される CO<sub>2</sub> の量

A : 既存電力の代替による年間二酸化炭素削減量	435,367 t-CO <sub>2</sub> /年
H : 燃料の製造・輸送及び施設関連車両の運行等を考慮した年間削減量	409,109 t-CO <sub>2</sub> /年

これらの結果より、発電用燃料の製造・精製、燃料を輸入する際の船舶等の運行、国内での輸送、事業に係る施設関連車両等に伴う二酸化炭素排出量は 26,258 t-CO<sub>2</sub>/年になるものと試算され、既存電力代替による二酸化炭素量は 409,109 t-CO<sub>2</sub>/年 削減されるものと試算される。

また、事業期間を 20 年間と仮定した場合の二酸化炭素量の試算結果は、表 6.13-2 に示すとおりである。20 年間で、事業実施に伴う二酸化炭素排出量は 525,160 t-CO<sub>2</sub> になると試算され、既存電力代替による二酸化炭素量は 8,182,180 t-CO<sub>2</sub> 削減されるものと試算される。

表 6.13-2 事業期間 (20 年間と仮定) における温室効果ガス総排出量試算結果 (参考)

	1 年間あたりの 二酸化炭素量 (t-CO <sub>2</sub> )	事業期間を 20 年間と仮定した場合の 二酸化炭素量 (t-CO <sub>2</sub> )
A : 既存電力の代替による年間二酸化炭素削減量	435,367	8,707,340
B ~ G : 事業実施による年間二酸化炭素排出量	26,258	525,160
H : 事業実施による年間二酸化炭素削減量	409,109	8,182,180

表 6.13-3 ライフサイクルを考慮した二酸化炭素量の試算結果（参考）

項目	単位	数量等	備考
A：既存電力の代替による年間二酸化炭素削減量	t-CO <sub>2</sub> /年	435,367	③×④
①送電端出力	kW	99,750	—
②年間設備利用率	%	96	—
③年間発電電力量	kWh/年	838,857,600	送電端ベース（①×②）
④系統電力の二酸化炭素排出原単位	t-CO <sub>2</sub> /kWh	0.000519	東北電力株式会社の「地球温暖化対策の推進に関する法律」に基づき算出した令和元年度のCO <sub>2</sub> 排出係数（再生可能エネルギーの固定価格買取制度（FIT）による調整等を反映していない基礎CO <sub>2</sub> 排出係数）
B：原産国での燃料製造に伴う年間二酸化炭素排出量	t-CO <sub>2</sub> /年	3,445	①×② 搾油に必要な電力はG-Bio Fuel.Pを燃料とするため、二酸化炭素の排出量は0となる。したがって、ここでは農機での軽油使用に伴う二酸化炭素の排出量のみを算出する。
①農機での使用に伴う延べ燃料使用量	kℓ	1,335	播種から収穫までの5年間及びその後20年間に使用する合計燃料を、20年間として平均化して算出
②燃料使用量に対するCO <sub>2</sub> 排出係数	t-CO <sub>2</sub> /kℓ	2.58	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.6）（令和2年6月）の軽油（単位発熱量：37.7GJ/kℓ、排出係数：0.0187t-C/GJ）より算出（単位発熱量×排出係数×44/12）
C：原産国での燃料陸上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	t-CO <sub>2</sub> /年	2,376	①×②×③
①年間燃料海上輸送量	t	180,000	—
②陸上輸送距離	km	600	—
③陸上輸送（貨物）CO <sub>2</sub> 排出係数	t-CO <sub>2</sub> /t km	0.000022	温室効果ガスインベントリオフィス：「日本の温室効果ガス排出量データ」、国土交通省；「鉄道輸送統計」（国土交通省環境政策課作成）
D：原産国からの燃料海上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	t-CO <sub>2</sub> /年	20,196	①×②
①年間燃料海上輸送量	t	180,000	—
②海上輸送（船舶）CO <sub>2</sub> 排出係数	t-CO <sub>2</sub> /t	0.1122	事業者の内部データによる（原産国からフレキシタンクコンテナで15,000tの植物油燃料を運ぶ際に発生する二酸化炭素排出量から算出）
E：国内での燃料陸上輸送に伴う年間二酸化炭素排出量	t-CO <sub>2</sub> /年	170	①×②
①燃料輸送車両の延べ燃料使用量	kℓ	66	年間の輸送車両の延べ台数、平均走行距離（10km往復と想定）、燃費から算出
②燃料使用量に対するCO <sub>2</sub> 排出係数	t-CO <sub>2</sub> /kℓ	2.58	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.6）（令和2年6月）の軽油（単位発熱量：37.7GJ/kℓ、排出係数：0.0187t-C/GJ）より算出（単位発熱量×排出係数×44/12）
F：事業実施区域の森林減少による年間二酸化炭素吸収量減	t-CO <sub>2</sub> /年	27	樹木の幹材積増加量、拡大係数、容積密度、バイオマス係数、炭素含有率等から、変更区域の想定樹木伐採本数から算出。
G：施設関連車両の年間二酸化炭素排出量	t-CO <sub>2</sub> /年	44	①×②+③×④
①小型車両（通勤車含む）の延べ燃料使用量	kℓ	8	施設関連車両（小型車）の延べ稼働台数、平均走行距離（10km往復と想定）、燃費から算出
②燃料使用量に対するCO <sub>2</sub> 排出係数	t-CO <sub>2</sub> /kℓ	2.32	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.6）（令和2年6月）のガソリン（単位発熱量：34.6GJ/kℓ、排出係数：0.0183t-C/GJ）より算出（単位発熱量×排出係数×44/12）
③大型車両の延べ燃料使用量	kℓ	10	施設関連車両（大型車）の延べ稼働台数、平均走行距離（10km往復と想定）、燃費から算出
④燃料使用量に対するCO <sub>2</sub> 排出係数	t-CO <sub>2</sub> /kℓ	2.58	温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル（Ver4.6）（令和2年6月）の軽油（単位発熱量：37.7GJ/kℓ、排出係数：0.0187t-C/GJ）より算出（単位発熱量×排出係数×44/12）
H：事業実施による年間二酸化炭素削減量	t-CO <sub>2</sub> /年	409,109	A - (B~G) 発電用燃料の製造・精製、燃料を輸入する際の船舶等の運行、国内での輸送、事業に係る施設関連車両等を考慮した削減量

### 6.13.3. 評価

#### (1) 土地又は工作物の存在及び供用による影響(施設の稼働(排ガス))

##### ア 回避・低減に係る評価

###### ① 評価方法

評価方法は、予測結果を踏まえ、火力発電所の稼働による排ガスに係る二酸化炭素の排出量が、実行可能な範囲で回避・低減が図られているかを評価するものとする。

###### ② 評価結果

供用後における施設の稼働に伴う大気質への環境影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

###### ●燃料による二酸化炭素削減

・バイオマス発電から排出される二酸化炭素は、植物が成長過程で光合成により吸収したものであり、燃料の燃焼による二酸化炭素の増加を伴わない。本事業は、植物油という燃料を使用した発電設備であることから、石炭火力等の化石燃料を代替し、地域の温室効果ガス削減に寄与するものである。

###### ●施設の構造・運用・管理による低減対策

・ディーゼルエンジン発電機に加え、排熱回収ボイラーによる蒸気タービン発電機の組合せとすることで、発電効率 46%以上の高効率な発電設備を採用する。また、設備の適切な維持管理等により、できる限り発電設備の効率的な運転に努めることで、より大きな温室効果ガス削減量につなげる。

###### ●自然森林の残置、造成緑地の構築

・対象事業実施区域内の樹木を全面伐採とはせず、対象事業実施区域の周囲に位置する既存森林をほぼ自然の状態の森林として残置する。  
・対象事業実施区域に発生する造成法面は、高木類や草本類等の緑化を施すことで緑地帯の復元を図る。

###### ●従業員への教育

・施設関連車両のアイドリングストップを励行し無用な空ふかし、過積載や急加速等の高負荷運転をしないよう指導・教育を徹底する。

###### ●燃料輸送車両等へのクリーン燃料車の採用検討

・燃料輸送車両はディーゼルエンジン(軽油)ではなくクリーン燃料とされている、CNG(圧縮天然ガス)、LNG(液化天然ガス)エンジンの採用を検討する。

上記に示すように、環境保全措置として、燃料による二酸化炭素削減、施設の構造・運用・管理による低減対策、自然森林の残置、造成緑地の構築、従業員への教育を実行し、燃料輸送車両等へのクリーン燃料車の採用を検討することにより、排出ガスの抑制が図られていることから、供用後における施設の稼働に伴う大気質への環境影響は、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。